



INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE EN AMÉRICA LATINA
PREMIOS INFRAESTRUCTURA 360°

SUSTAINABLE INFRASTRUCTURE IN LATIN AMERICA
INFRASTRUCTURE 360° AWARDS

Editado por Andreas Georgoulis y Ana-María Vidaurre-Roche
con Judith Rodríguez

Edited by Andreas Georgoulis and Ana-María Vidaurre-Roche
with Judith Rodríguez



IDB
Infrastructure 360° Awards
2014

**INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE
EN AMÉRICA LATINA**
PREMIOS INFRAESTRUCTURA 360°
2014

**SUSTAINABLE INFRASTRUCTURE
IN LATIN AMERICA**
INFRASTRUCTURE 360° AWARDS
2014

Editado por Andreas Georgoulis y Ana-María Vidaurre-Roche
con Judith Rodríguez
Investigación supervisada por
Cristina Contreras

Edited by Andreas Georgoulis and Ana-María Vidaurre-Roche
with Judith Rodríguez
Research supervised by
Cristina Contreras





*Los Cocos Wind Farm, EGE Haina
Parque Eólico Los Cocos, EGE Haina*

AGRADECIMIENTOS ACKNOWLEDGEMENTS

Esta publicación representa una selección del resultado de los Premios de Sostenibilidad del Sector Privado del BID, o Infraestructura 360°, patrocinado por el Banco Interamericano de Desarrollo en colaboración con la Universidad de Harvard a través del Programa Zofnass para Infraestructura Sostenible. Los Premios Infraestructura 360° buscan identificar, evaluar y premiar a las inversiones en infraestructuras sostenibles realizadas por el sector privado y las alianzas público-privadas en los países miembros prestatarios del BID. Los premios reconocen prácticas destacadas de sostenibilidad en las inversiones de infraestructura en la región, con énfasis en el clima y el medio ambiente, así como las prácticas líderes en impacto social, gobernanza e innovación.

El objetivo principal de los Premios Infraestructura 360° es ayudar a identificar, crear conciencia y promover formas en que los enfoques sostenibles del sector privado y asociaciones público-privadas en los países miembros prestatarios del BID se puedan utilizar para planificar, diseñar, construir y operar proyectos de infraestructura. Los Premios de Infraestructura 360° son los únicos premios de sostenibilidad en infraestructura en las Américas. El primer grupo de ganadores se anunció en la reunión anual del BID en Sauípe, Brasil el 28 de marzo de 2014.

Numerosas personas han contribuido a este trabajo. Nos gustaría expresar nuestro profundo agradecimiento a todas las personas con quienes trabajamos en el Banco Interamericano de Desarrollo, en particular al Presidente del BID, Alberto Moreno, Hans Schulz y Ana-Maria Vidaurre-Roche, por su visión, liderazgo y apoyo en hacer de este proyecto una realidad; Mohsen Mostafavi, Decano de la Graduate School of Design, Inaki Abalos, Director del Departamento de Arquitectura, y Patricia Roberts, Decana Ejecutiva del GSD, por su apoyo en hacer este proyecto de investigación un éxito en el GSD; Paul y Joan Zofnass por su visión y apoyo continuo del programa Zofnass; Spiro Pollalis, Director del Programa Zofnass, por sus consejos útiles; el Instituto de Infraestructura Sostenible y su Presidente y CEO, Bill Bertera, por el apoyo y orientación sobre el sistema de calificación Envision; CG/LA Infrastructure, en particular, a Norman Anderson, Patricia Pietravalle y Jose Gras por su compromiso en la promoción de los premios y todos sus esfuerzos a través del proceso; los Expertos Panelistas de Infraestructura 360° o: Alberto Alemán, Marcela Huertas, Marty Janowitz, Georgina Kessel, Rajendra Pachauri, Marcos Siqueira, Simon Smithson, Mark Tercek, Jerry Touval; todos los proyectos participantes de Infraestructura 360° y, en particular, las empresas patrocinadoras de los doce finalistas: Besalco S.A., Consorcio La Chira S.A., Corporación América, EDP Energías do Brasil, EGE Haina, Gauss Energía, GyM Ferrovías S.A., Isolux Corsán, Quitport S.A., ICA, Rutas de Lima, Solarpack Corporación Tecnológica S.L.; las empresas patrocinadoras de los casos de estudio pilotos: AERIS y Palmatir SA; Cristina Contreras y Hatzav Yoffe por su compromiso y trabajo duro en las evaluaciones Envision y preparaciones de casos de estudio de los doce finalistas y, finalmente, a todos los investigadores de Harvard que trabajaron en los proyectos de Infraestructura 360°; y toda la gente que su trabajo, compromiso y pasión hicieron de esta publicación una realidad.

This publication represents a selection of the output of the IDB Private Sector Infrastructure Sustainability Awards, or the Infrastructure 360° Awards, developed by the Inter-American Development Bank in collaboration with Harvard University through the Zofnass Program for Sustainable Infrastructure. The Infrastructure 360° Awards seek to identify, assess and reward sustainable infrastructure investments made by the private sector and public-private partnerships in the IDB borrowing member countries. The awards recognize outstanding sustainability practices in infrastructure investments in the region with emphasis on climate and environment, as well as leading practices in social impact, governance and innovation.

The main objective of the Infrastructure 360° Awards is to help identify, raise awareness and promote ways in which sustainable approaches by the private sector and public-private partnerships in the IDB borrowing member countries can be used to plan, design, construct and operate infrastructure projects. The Infrastructure 360° Awards are the only infrastructure sustainability awards in the Americas. The first group of awardees was announced at the IDB's Annual Meeting in Sauípe, Brazil, March 28, 2014.

Numerous people contributed to this work. We would like to express our deep gratitude to all the people we worked with at the Inter-American Development Bank, and in particular to the IDB President Alberto Moreno, Hans Schulz, Jean-Marc Aboussouan, and Ana-Maria Vidaurre-Roche for their vision, leadership and support in making this project a reality; Mohsen Mostafavi, Dean of the Graduate School of Design, Inaki Abalos, Chair of the Department of Architecture, and Patricia Roberts, Executive Dean of the GSD, for their support on making this research project a success at the GSD; Paul and Joan Zofnass for their vision and continuous support of the Zofnass program; Spiro Pollalis, director of the Zofnass program, for useful advice; the Institute for Sustainable Infrastructure and its President and CEO, Bill Bertera, for support and guidance on the Envision rating system; CGLA Infrastructure and in particular Norman Anderson, Patricia Pietravalle and Jose Gras for their commitment in promoting the Awards and all their efforts through the process; the Infrastructure 360° expert panelists: Alberto Alemán, Marcela Huertas, Marty Janowitz, Georgina Kessel, Rajendra Pachauri, Marcos Siqueira, Simon Smithson, Mark Tercek, Jerry Touval; all the participants in the Infrastructure 360° project submissions and in particular the sponsoring companies of the twelve finalists: Besalco S.A., Consorcio La Chira S.A., Corporación América, EDP Energías do Brasil, EGE Haina, Gauss Energía, GyM Ferrovías S.A., Isolux Corsán, Quitport S.A., ICA, Rutas de Lima, SolarPack Corporación Tecnológica S.L.; to the sponsoring companies of the pilot case studies: AERIS and Palmatir S.A.; Cristina Contreras and Hatzav Yoffe for their commitment and hard work on the Envision assessments and case study preparations of the twelve finalists; and finally all the Harvard researchers who worked on the Infrastructure 360° projects and all the people whose work, commitment and passion made this publication a reality.



*New Airport Mariscal Sucre, Quitport
Nuevo Aeropuerto Mariscal Sucre, Quitport*

Credits / Créditos

PUBLICATION CREDITS / CRÉDITOS DE PUBLICACIÓN

Editors / Editores:

Andreas Georgoulas and Ana María Vidaurre-Roche

Editorial supervision and publication design / Supervisión editorial y diseño de la publicación

Judith Rodríguez

Publication production team / Equipo de producción de la publicación

Omar Davis

Valeria Fantozzi

Kevin Gurley

Rahissa Melo

Marcus Mello

Ramzi Naja

Francisco Quiñones

Judith Rodríguez

Mikela de Tchaves

Magdalena Valenzuela

Brian Vargo

Spanish translations / Traducciones al español:

Axel Becerra

Cristina Contreras

Valeria Fantozzi

Arianna Galán

Mariana Ilano

Jennifer Lee

Francisco Quiñones

Judith Rodríguez

Magdalena Valenzuela

Text editing / Edición de texto:

Matthew Abbate

© of the edition, President and Fellows of Harvard College, 2015

© of the texts, their authors

© of the images, their authors

All rights reserved

© de la edición, Presidente y Miembros del Harvard College, 2015

© de los textos, sus autores

© de las imágenes, sus autores

Todos los derechos reservados

ISBN-10:

0674000005

ISBN-13:

978-0-674-00000-1



Aura Solar I Photovoltaic Plant, Gauss Energia
Pianta Fotovoltaica Aura Solar I, Gauss Energia

Credits / Créditos

2014 INFRASTRUCTURE 360 AWARDS CREDITS / CRÉDITOS PREMIOS INFRAESTRUCTURA 360 2014

Sponsoring organization / Organización patrocinadora
Inter-American Development Bank

Project leader from sponsoring organization / Líder del proyecto de organización patrocinadora
Ana María Vidaurre-Roche

Infrastructure project analysis and case studies / Análisis y estudios de caso de proyectos de infraestructura
Harvard University Graduate School of Design

Principal Investigator on behalf of Harvard University / Investigador Principal en nombre de la Universidad de Harvard
Andreas Georgoulas

Infrastructure 360 Awards promotion and solicitation of submissions / Promoción Premios Infraestructura 360 y solicitudes

CG/LA Infrastructure
Norman Anderson
Patricia Pietravalle
Jose Gras

Infrastructure 360 Awards expert jury panel / Panel de expertos del jurado de Premios Infraestructura 360

Alberto Alemán
Marcela Huertas
Marty Janowitz
Georgina Kessel
Rajendra Pachauri
Marcos Siqueira
Simon Smithson
Mark Tercek
Jerry Touval

Harvard case studies supervision and coordination / Supervisión y coordinación de estudios de caso de Harvard
Crisitna Contreras and Hatzaf Yoffe

Harvard case studies analysis and preparation team / Análisis de casos de estudio de Harvard y equipo de preparación

Maria Arrasate
Maria Isabel Arroyo
Mariana Barrera
Cristina Contreras
Juan Cristaldo
Arianna Galán
Kevin Gurley
Manuela Guzman
Jennifer Lee
Judith Rodríguez
Emmanuel Torres

Spanish translations / Traducciones al Español

Rosabella Alvarez-Calderón, Cristina Contreras, Daniel Daou, Anna Falvello, Arianna Galán, Kevin Gurley, Jennifer Lee, Jessica Medina, Marcela Orozco, Maria Catalina Picon, Francisco Quiñones, Sofia Viguri

Text editing / Edición de texto

Cristina Contreras, Julie D. Mercier, Judith Rodríguez, Hatzaf Yoffe



- Colors by typology**
Colores por tipología
- Airport**
Aeropuerto
 - Highway**
Autopista
 - Metro Line**
Línea de Metro
 - Transmission Line**
Línea de Transmisión
 - Wind Farm**
Parque Eólico
 - Photovoltaic Plant**
Planta Fotovoltaica
 - Hydroelectric Plant**
Central Hidroeléctrica
 - Water Treatment Plant**
Planta Tratamiento Aguas Residuales

19
20
23
26
30
34
36
70
98
122
154
184
214
234
260
284
310
342
368
370
404

Contents / Contenidos

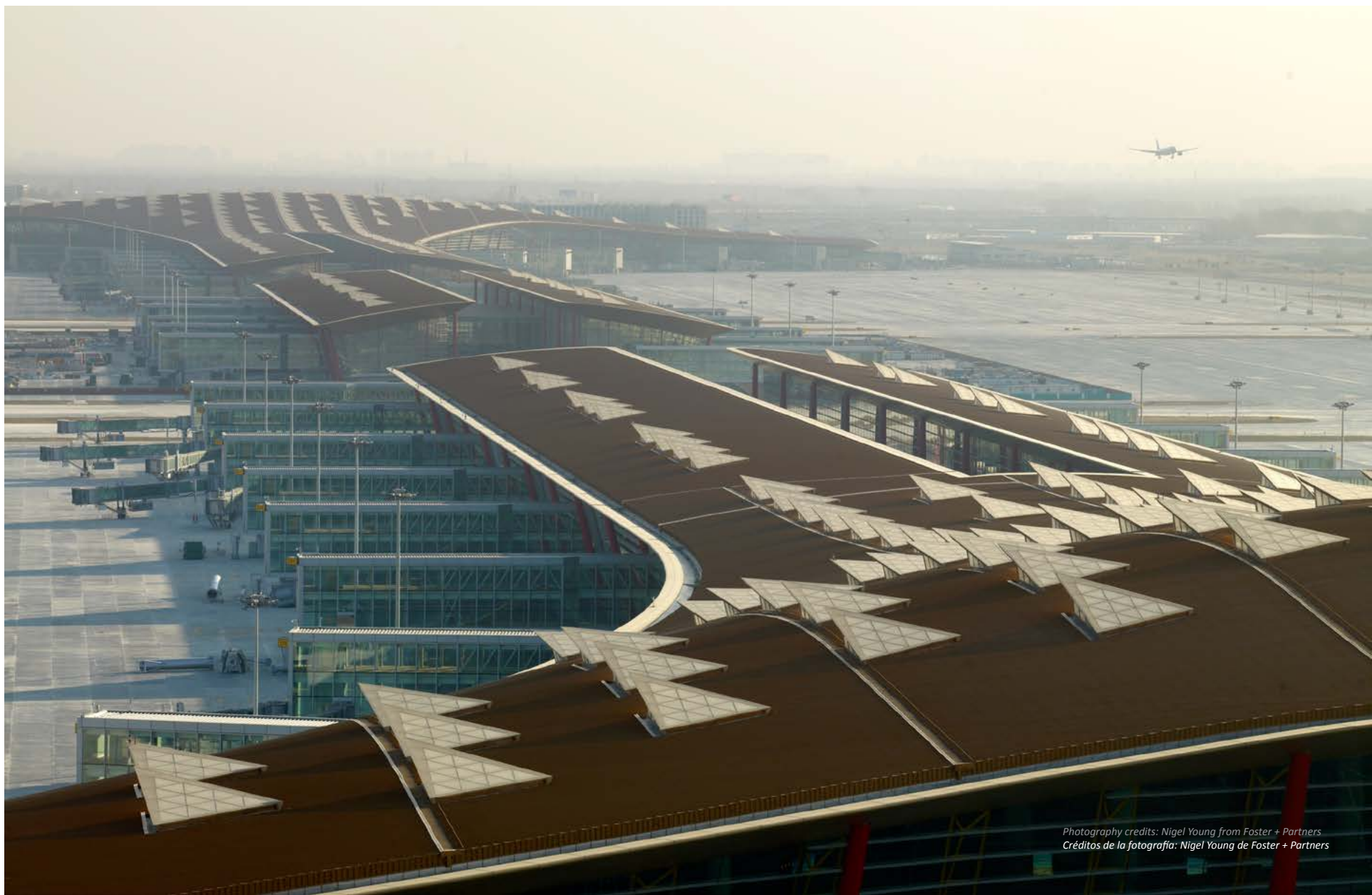
	Prefacio	Foreword
	<i>Sir Norman Foster, Presidente y Fundador, Foster + Partners</i>	<i>Sir Norman Foster, Chairman and Founder, Foster + Partners</i>
	Sección 1: La necesidad de Infraestructura Sostenible en América Latina	Section 1: The Need for Sustainable Infrastructure in Latin America
	Liderando para la Sostenibilidad	Leading for Sustainability
	<i>Andreas Georgoulas, Universidad de Harvard</i>	<i>Andreas Georgoulas, Harvard University</i>
	¿Por qué Infraestructuras 360°?	Why Infrastructure 360°?
	<i>Ana María Vidaurre, Banco Interamericano de Desarrollo</i>	<i>Ana María Vidaurre, Inter-American Development Bank</i>
	¿Cómo la sustentabilidad puede transformar la infraestructura?	How sustainability can transform infrastructure?
	<i>Hans Schulz, Banco Interamericano de Desarrollo</i>	<i>Hans Schulz, Inter-American Development Bank</i>
	Sección 2: Premios Infraestructura 360° de 2014 Finalistas y Ganadores	Section 2: 2014 Infrastructure 360° Awards Finalists and Winners
	Línea 1 del Metro de Lima, Perú	Metro Lima Line 1, Peru
	<i>Entrevista con GyM Ferrovías S.A.</i>	<i>Interview with GyM Ferrovías S.A.</i>
	Parque Eólico Los Cocos, República Dominicana	Los Cocos Wind Farm, Dominican Republic
	Planta Fotovoltaica Aura Solar I, México	Aura Solar I Photovoltaic Plant, Mexico
	<i>Entrevista con Gauss Energía</i>	<i>Interview with Gauss Energía</i>
	Nuevo Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre, Ecuador	New International Airport Mariscal Sucre, Ecuador
	Aeropuerto Ecológico de Galápagos, Ecuador	Galapagos Ecological Airport, Ecuador
	Líneas de Transmisión Xingú y Macapá, Brasil	Xingu Macapa Transmission Lines, Brazil
	Plantas Fotovoltaicas Pozo Almonte, Chile	Pozo Almonte Photovoltaic Plants, Chile
	Autopista Necaxa - Ávila Camacho, México	Necaxa-Avila Camacho Highway, Mexico
	Autopistas Vías Nuevas de Lima, Perú	Vías Nuevas de Lima Highways, Peru
	<i>Entrevista con Rutas de Lima</i>	<i>Interview with Rutas de Lima</i>
	Central Hidroeléctrica Los Hierros, Chile	Los Hierros Hydroelectric Plant, Chile
	<i>Entrevista con Besalco S.A.</i>	<i>Interview with Besalco S.A.</i>
	Central Hidroeléctrica Santo Antônio do Jari, Brasil	Santo Antonio do Jari Hydroelectric Plant, Brazil
	<i>Entrevista con EDP Energias do Brasil</i>	<i>Interview with EDP Energias do Brasil</i>
	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales La Chira, Perú	La Chira Water Treatment Plant, Peru
	Sección 3: Estudios de caso pilotos	Section 3: Pilot Case Studies
	Parque Eólico Palmatir , Uruguay	Palmatir Wind Farm, Uruguay
	<i>Entrevista con Palmatir S.A.</i>	<i>Interview with Palmatir S.A.</i>
	Aeropuerto Juan Santa María, Costa Rica	Juan Santa Maria Airport, Costa Rica
	<i>Entrevista con AERIS</i>	<i>Interview with AERIS</i>

430	Sección 4: Ensayos del equipo Universidad de Harvard Programa Zofnass para Infraestructura Sostenible	Section 4: Essays from the Harvard University Zofnass Program for Sustainable Infrastructure team
432	Aplicando el Sistema de Calificación de Envision para Infraestructura Sostenible <i>Equipo Zofnass, Universidad de Harvard</i>	Applying The Envision Rating System for Sustainable Infrastructure <i>Zofnass Team, Harvard University</i>
434	Oportunidades de Sostenibilidad y Resiliencia <i>Cristina Contreras, Universidad de Harvard</i>	Sustainability and Resiliency Opportunities <i>Cristina Contreras, Harvard University</i>
438	Saltando hacia Adelante: Impactos de Infraestructura 360° en las Comunidades <i>Judith Rodríguez, Universidad de Harvard</i>	Leaping Forward Effect: IDB 360° Impacts in Communities <i>Judith Rodriguez, Harvard University</i>
444	Sección 5: Ensayos y entrevistas a líderes del Jurado y de la industria	Section 5: Essays and interviews from the Jury and industry leaders
446	La infraestructura sostenible amplía el valor <i>Marty Janowitz, Stantec</i>	Sustainable infrastructure amplifies value <i>Marty Janowitz, Stantec</i>
452	Reflexiones The Nature Conservancy: Experiencias como Expertos Panelistas <i>Marcos Tercek y Jerry Touval, The Nature Conservancy</i>	Reflections from The Nature Conservancy: Experiences as Expert Panelists <i>Mark Tercek and Jerry Touval, The Nature Conservancy</i>
454	Observaciones sobre los Premios Infraestructura 360° <i>Rajendra Pachauri</i>	Observations on Infrastructure 360° Awards <i>Rajendra Pachauri</i>
456	La Licencia de Operación <i>Alberto Alemán, ABCO Global Inc.</i>	The License to Operate <i>Alberto Alemán, ABCO Global Inc.</i>
460	Entrevista con Panelista Experto <i>Georgina Kessel, Iberdrola</i>	Interview with Expert Panelist <i>Georgina Kessel, Iberdrola</i>
464	Sección 6: Contribuidores y Colaboradores	Section 6: Contributors & Collaborators
474	Lista de imágenes	Images list



Prefacio Preface

Lima Metro Line 1, GyM Ferrovías
Línea 1 del Metro de Lima, GyM Ferrovías



*Photography credits: Nigel Young from Foster + Partners
Créditos de la fotografía: Nigel Young de Foster + Partners*

Prefacio

Sir Norman Foster 
Presidente y Fundador, Foster + Partners

Como arquitecto, me apasionan los edificios- pero en términos de sustentabilidad, los edificios solo son parte de la historia. No se pueden ver los edificios como algo aislado de la infraestructura. Ésta es el pegamento que une a todos los edificios, se trata del espacio público, de los sistemas energéticos, servicios, conexiones.

Existen muchos desafíos por delante. En un mundo que se expande un 7% anualmente, con recursos limitados, una significativa proporción de la población mundial necesita de infraestructuras para mejorar su calidad de vida. Por ejemplo, 1 billón de personas no tienen acceso al agua limpia, un tercio de la población mundial no tiene acceso a servicios de retiro de basura, un cuarto no tiene acceso a energía eléctrica. Por lo tanto, es imprescindible aumentar el consumo energético en las comunidades, para que

Hay muchos desafíos que aguardan. En un mundo que se expande al 7%, con recursos limitados, una gran parte de la población del mundo necesita la infraestructura para poder mejorar la calidad de vida.

en retorno, la calidad de vida aumente y la población se estabilice.

En nuestro propio trabajo, hemos tratado ser pioneros de la sustentabilidad, en términos de comunidades, conexiones, puentes, e iniciativas como carbono cero y como la comunidad cero residuos en Masdar. También intentamos crear conciencia del hecho de que un puente, por ejemplo, en una escala épica puede ser objeto de belleza, puede trabajar junto al paisaje, no solo proveyendo atajos y preservando el paisaje,

y quiero felicitar a los ganadores por su esfuerzo, y por su creatividad.

también puede ser algo de belleza en sí mismo.

La infraestructura tiene muchas interpretaciones. Podría decirse que incluye las vías de acceso a nuestras ciudades, así sean aquellas del pasado, puertos y vías fluviales, o los terminales oceánicos o aeropuertos de hoy en día. Existe el potencial de concebir estos edificios no solo como vías de acceso, si no también como celebraciones, y como ejercicios de sustentabilidad. En otras palabras, un aeropuerto de gran envergadura es infinitamente más sustentable, así sea muy extenso, es esencialmente compacto, por que reemplaza el tener muchos terminales separados.

De esta manera, quisiera felicitar a aquellos que han iniciado y promovido los premios Infraestructura 360° de Harvard y el BID, los cuales reconocen la infraestructura y sustentabilidad, y a su vez, quisiera felicitar a los ganadores por su esfuerzo y creatividad.

Preface

Sir Norman Foster 
Chairman and Founder, Foster + Partners

As an architect, I'm passionate about buildings – but in terms of sustainability, buildings are only part of the picture. You cannot look at buildings in isolation from infrastructure. This is the glue, if you like, which binds together the individual buildings – it's about public space, it's about systems of power, of servicing, of connections.

There are many challenges ahead. In a world which is expanding at 7% per year, with finite resources, a significant proportion of the world's population needs infrastructure to raise its quality of life. For example, one billion people don't have access to clean water, one-third of the world's population does not have sanitation, one-quarter doesn't have energy in the form of electricity. So the imperative is to raise the consumption of power in those communities so that, in turn, their standard of living rises and the

There are many challenges ahead. In a world which is expanding at 7%, with finite resources, a significant proportion of the world's population needs infrastructure to raise the quality of life.

population stabilizes.

In our own work, we have tried to pioneer sustainability, in terms of communities, connections, bridges, and initiatives like the zero-carbon, zero-waste community in Masdar. We also try to draw awareness to the fact that a bridge, for example, on an epic scale can be something of beauty, it can work with the landscape – it's not only providing shortcuts and preserving the landscape, it can also be a thing of beauty in itself.

I'd like to congratulate the winners for their efforts, and for their creativity.

Infrastructure is wide in its interpretation. Arguably, it includes the gateways to our cities, whether those of the past, the ports and riverways, or today's ocean terminals or airports. There is the potential to conceive these buildings not only as gateways but also as celebrations, and as exercises in sustainability. In other words, a very large airport is infinitely more sustainable – although it is very large, it is essentially compact, because it replaces the many separate terminals.

So I would like to congratulate those who have initiated and promoted the IDB's Infrastructure 360° Awards, which recognize infrastructure and sustainability – and I'd like to congratulate the winners for their efforts, and for their creativity.



*Xingu Macapá High Tension Lines, Isolux Corsán
Líneas de Alta Tensión Xingu Macapá, Isolux Corsán*

Sección 1 : *Section 1:*
La Necesidad de Infraestructuras Sostenibles **The Need of Sustainable Infrastructure**
en América Latina **in Latin America**



*Los Cocos Wind Farm, EGE Haina
Parque Eólico Los Cocos, EGE Haina*

Liderando Infraestructura Sostenibles

Andreas Georgoulas
Facultad y Director de Investigación,
Universidad de Harvard

Los desafíos que la infraestructura enfrenta hoy requieren un llamado para el liderazgo en el desarrollo sostenible. Existe un amplio consenso científico de que nuestro mundo está actualmente bajo un camino insostenible; si no tomamos acción, seremos testigos de desastres ambientales y sociales que limitarán el crecimiento e interrumpirán el progreso por décadas. Nadie se beneficiará del cambio climático y de los disturbios sociales devastadores que vendrán con éste. Las sociedades estables y democráticas no deberían aceptar un futuro en el cual sólo algunos se benefician y la mayoría combate. Nuestra seguridad y progreso social dependen de este equilibrio.

Para satisfacer estas demandas cada vez más exigentes, las comunidades en Latinoamérica están trabajando arduamente para concebir sistemas de infraestructura eficaces, seguros y robustos en medio del crecimiento poblacional y el proceso de urbanización rápida. Estas comunidades reconocen la necesidad de re-evaluar las estrategias tradicionales e incorporar principios que no permitirán que los proyectos contribuyan a la degradación ambiental, el cambio climático, y la exclusión social. La verdad es que hay un amplio potencial esperando ser aprovechado en Latinoamérica. Las fundaciones financieras y sociales de la mayoría de los países en la región están en

constante fortalecimiento, mientras que la crisis financiera del 2008 no ha afectado a la región tanto como a otras partes del mundo. Además, Latinoamérica es el hogar de abundantes recursos naturales, recursos que están en demanda crítica alrededor del mundo.

Debemos todos ya estar de acuerdo sobre la necesidad de desarrollar políticas responsables que erradiquen la pobreza y la desigualdad, y que faciliten el crecimiento y el desarrollo sostenible. Una estrategia sostenible es requerida para proveer una fundación fuerte, vinculando el crecimiento económico y la competitividad a la calidad de vida de las personas. En miras a ese propósito, debemos enfocarnos en hacer frente a los retos que conlleva la aceleración del crecimiento sin depender de estímulos externos favorables. Necesitamos desarrollar nuestros propios activos, nuestras propias capacidades. Estas permitirán a nuestra gente a aprovechar las tecnologías modernas y a ser parte de las cadenas de valor mundiales, a innovar, a proveer servicios y productos de valor añadido sin comprometer la sostenibilidad ambiental.

Las próximas décadas en América Latina y el Caribe presentarán oportunidades y retos derivados del continuo aumento de la clase media...

Las próximas décadas en Latinoamérica y el Caribe presentarán oportunidades y retos derivados del continuo aumento de la clase media, así como también el crecimiento previsto en la demanda de transporte, electricidad, agua, y comida. Una estrategia sólida de infraestructura es entonces nuestro

Leading Sustainable Infrastructure

Andreas Georgoulas
Faculty and Research Director,
Harvard University

The challenges that infrastructure faces today necessitate a call for leadership in sustainable development. There is a broad scientific consensus that our world is currently on an unsustainable path; if we do nothing, we will witness environmental and social disasters that will limit growth and disrupt progress for decades. Nobody will benefit from climate change and the devastating social unrest that will come with it. Stable, democratic societies should not accept a future in which only a few benefit and the majority struggle. Our common security and societal progress hang in this balance.

To meet these increasingly challenging demands, communities in Latin America are working hard to conceive effective, reliable, and robust infrastructure systems in the midst of population growth and rapid urbanization. They recognize the need to rethink traditional strategies and incorporate principles that will not allow projects to contribute to environmental degradation, climate change, and social exclusion. Truth be said, there is ample potential waiting to be realized in Latin America. The financial and social foundations of most countries in the region are constantly strengthening, while the 2008 financial crisis has not affected the region as much as other parts of the world. Furthermore, Latin America is home to abundant natural resources, resources that

are in critical demand around the world.

We should all agree by now on the need to develop responsible policies that will eradicate poverty and inequality, as well as facilitate sustainable growth and development. A sustainable strategy is required to provide a strong foundation, linking economic growth and competitiveness to people's quality of life. To that end, we must focus on dealing with the challenges of accelerating growth without depending on favorable external stimuli. We need to develop our own assets, our own capabilities. These will allow our people to take advantage of modern technologies and be part of global value chains, to innovate, to provide value-added services and products without compromising environmental sustainability.

The next decades in Latin America and the Caribbean will present opportunities and challenges stemming from the continuous rise of the middle class, as well as the anticipated growth in demand for transportation, electricity, water, and food. A sound infrastructure strategy is then

The next decades in Latin America and the Caribbean will present opportunities and challenges stemming from the continuous rise of the middle class...

our approach to develop a safeguard to balance environmental, social, and fiscal concerns; to provide guidance on agricultural optimization, natural resource management, and sustainable urban development and housing, consistent with best practices applied throughout the world. Furthermore,

it is fundamental to incorporate issues of transparent governance, policy development, and social inclusion when planning the infrastructure of the next decades. Mutual learning, community development, and effective collaboration will ultimately also account for the durability and final utility of future projects.

The leadership challenge becomes then an effort to harness economic and social breakthroughs, capturing the tremendous amount of knowledge, experience, and desire for experimentation that exists in networks worldwide. Then, combine

...it is fundamental to incorporate issues of transparent governance, policy development, and social inclusion...

these in ways that shift our perspective on infrastructure, from seeing it as a unitary asset or a single facility to a multifaceted and systemic service provider that delivers utility to many, improves the quality of our lives, and enhances social inclusion. Today, more than ever, new forms of cooperation that focus on capacity building and mutual learning are needed, cooperation among project participants and among community stakeholders. Each concerned party must identify common commitments and shift their focus on innovation and adaptability, linking their action plans to the region's development priorities.

Sustainability is also a new business imperative, and it affects all of us. Everyone needs to work together and collaborate effectively to achieve higher sustainability goals. In order to do so, it is fundamental for

businesses to integrate sustainability in their strategy and operating models to holistically quantify their performance and respective tradeoffs. When it comes to infrastructure projects, we need to recognize that not everything is under the control of project owners; effective communication and cooperation between national regulatory authorities and local operators are necessary to resolve conflicts. Every project affects our social, economic, and environmental systems in many ways, and unsustainable development poses heavy burdens on the society and the environment. Some of these costs may not be due today, but certainly they will become overdue in the future.

To help Latin America and the Caribbean pursue sustainable economic and social progress, development priorities should also incorporate specific all-embracing objectives: targeting poverty and inequality and achieving sustainable growth. Frameworks that do not consider these face the same risks that restricted growth in the last decades. Furthermore, they result in communities that develop mistrust and feelings of social exclusion, which in turn could stop the effective completion of critical projects. If societal needs are not met, projects will face disruptions due to poor collaboration and alignment of societal, private, and government expectations.

Sustainability is a necessary factor to establish trust and avoid project failures by integrating social and environmental issues together with transparent financial considerations for the long-term benefit of communities. This is evident in many cases where projects shifted the focus toward innovation and created shared social value by incorporating sustainability principles and

enfoque para desarrollar una salvaguarda para equilibrar preocupaciones ambientales, sociales, y fiscales; para proveer orientación sobre la optimización agrícola, el manejo de recursos naturales, y el desarrollo urbano y viviendas sostenibles, consistentes con las mejores prácticas aplicadas alrededor del mundo. Además, es fundamental incorporar cuestiones de gestión gubernamental transparente, el desarrollo de políticas, y la inclusión social a la hora de planificar la infraestructura de las próximas décadas. El aprendizaje mutuo, el desarrollo de la comunidad, y la colaboración eficaz al final del día también darán cuenta de la durabilidad y la utilidad final de proyectos futuros.

El desafío de liderazgo se convierte entonces en un esfuerzo para aprovechar los avances económicos y sociales, capturando la gran cantidad de conocimiento, experiencia, y deseo de experimentación que existe en las redes de todo el mundo. Entonces, éstos se combinan en maneras que puedan cambiar nuestra perspectiva sobre la infraestructura, de verla como un activo unitario o una sola instalación a verla como un proveedor de servicios multifacético y sistémico que entrega utilidad a muchos, mejora la calidad de nuestras vidas, y mejora la inclusión social. Hoy día, más que nunca, se necesitan nuevas formas de cooperación que se enfoquen en la creación de capacidades y el aprendizaje, una cooperación entre los participantes del proyecto y entre los interesados en la comunidad. Cada parte interesada debe identificar compromisos comunes y cambiar su enfoque en la innovación y la adaptabilidad, vinculando sus planes de acción con las prioridades de desarrollo de la región.

La sostenibilidad también es una nueva imperativa de negocio, y nos afecta a todos. Todo el mundo necesita trabajar en conjunto y colaborar eficazmente para alcanzar objetivos de sostenibilidad más altos. Para poder llevar esto a cabo, es fundamental que los negocios integren la sostenibilidad en su estrategia y en su modelo operativo para cuantificar de manera integral el rendimiento y las compensaciones respectivas. Cuando se trata de los proyectos de infraestructura, necesitamos reconocer que no todo está bajo el control de los propietarios del proyecto; la comunicación

...es fundamental incorporar cuestiones de gestión gubernamental transparente, el desarrollo de políticas, y la inclusión social...

eficaz y la cooperación entre las autoridades de regulación nacional y los operadores locales son necesarias para la resolución de conflictos. Cada proyecto afecta nuestros sistemas sociales, económicos y ambientales de muchas maneras, y el desarrollo no sostenible presenta cargas pesadas en la sociedad y el medio ambiente. Algunos de estos costos pueden no deberse hoy, pero ciertamente se vencerán en el futuro.

Para ayudar a Latinoamérica y el Caribe a perseguir el progreso económico y social, las prioridades de desarrollo deben también incorporar objetivos específicos y comprensivos; enfocándose en la pobreza y la desigualdad y alcanzando el desarrollo sostenible. Los marcos que no consideren estos aspectos se enfrentan a los mismos riesgos que restringen el crecimiento en las últimas décadas. Además, resultan en

comunidades que desarrollan desconfianza y sentimientos de exclusión social, lo cual a su vez podría detener la realización efectiva de proyectos críticos. Si las necesidades de la sociedad no son cumplidas, los proyectos enfrentarán interrupciones debido a la colaboración escasa y la alineación de expectativas sociales, privadas, y del gobierno.

La sostenibilidad es un factor necesario para establecer confianza y evitar fracasos en el proyecto al integrar cuestiones sociales y ambientales junto con consideraciones financieras transparentes para el beneficio a largo plazo de las comunidades. Esto es evidente en muchos casos donde los proyectos desplazaron el enfoque hacia la innovación y crearon valor social compartido al incorporar principios de sostenibilidad y considerar a fondo los mandatos y las necesidades de las sociedades locales.

Por esta razón, el esfuerzo de los Premios de Infraestructura 360 del BDI llega como una iniciativa de liderazgo para identificar, promover, y recompensar a los campeones de sostenibilidad de desarrollo de infraestructura privada en Latinoamérica y el Caribe. Los Premios de Infraestructura 360 comunican las mejores prácticas y cierran las diferencias que puedan existir entre los interesados. Al reconocer líderes de sostenibilidad en la región y el valor global que crean para el proyecto y su sociedad, proveemos un modelo para el futuro. Contribuimos a la creación de capacidad y ayudamos a informar a las iniciativas de proyectos similares sobre los méritos del diseño sostenible, la planificación y la operación de los activos de infraestructura. Aprendiendo juntos, identificamos temprano a adaptadores e innovadores

que han incorporado prácticas líderes de sostenibilidad en sus operaciones diarias. Estos casos exitosos son entonces documentados y promovidos para diseminar el mensaje de que la sostenibilidad funciona; que ésta resulta en ganancias medibles para todos. Al basarse en este esfuerzo, podemos acumular programas y proyectos de sostenibilidad que crean valor compartido para la sociedad en general, alinear mandatos sociales con el desarrollo económico, y liderar hacia un cambio de políticas. Si alcanzamos esto, sería uno de los resultados más exitosos en favor del desarrollo sostenible.

El cambio de paradigma hacia la infraestructura sostenible comienza con la cuantificación de los impactos y beneficios...

Aquí es donde planteo a ustedes una llamada a la acción. Sea usted un usuario de infraestructura, un propietario de proyecto, un prestamista, o un inversionista, una cosa está clara: la infraestructura sostenible es el principio que todos debemos adoptar ahora. El cambio de paradigma hacia la infraestructura sostenible está en el mejor interés de todos, y comienza con la cuantificación de los impactos y beneficios, así como también la difusión de prácticas y acciones que uno toma para mejorar el rendimiento sostenible. Debemos aprender de los mejores y comunicar estas lecciones a todos los ciudadanos. Necesitamos desarrollar capacidades y facilitar la innovación, crear nuevas oportunidades de negocio en la sostenibilidad, y eventualmente compartir el valor con las comunidades en toda Latinoamérica y el Caribe, y con el resto del mundo.

thoroughly considering the mandates and needs of local societies.

For this reason, the IDB Infrastructure 360 effort comes as a leading initiative to identify, promote, and reward sustainability champions of private infrastructure development in Latin America and the Caribbean. The Infrastructure 360 Awards communicate best practices and bridge the differences that might exist between stakeholders. By recognizing sustainability leaders in the region and the overall value they create for their project and their society, we provide a model for the future.

The paradigm shift toward sustainable infrastructure is in everybody's best interest, and it starts with quantifying the impacts and benefits...

We contribute to capacity building and help inform similar project initiatives about the merits of sustainable design, planning, and operation of infrastructure assets.

Learning together, we identify early adapters and innovators that have incorporated leading sustainability practices into their daily operations. These successful cases are then documented and promoted to disseminate the message that sustainability works; that it results in measurable gains for everyone. By building upon this effort, we can accumulate sustainable programs and projects that create shared value for society at large, align social mandates with economic development, and lead to policy change. If we achieve this, it would be one of the most successful outcomes toward sustainable development.

This is where I pose a call for action to you. Whether you are a user of infrastructure, a project owner, a lender, or an investor, one thing is clear: sustainable infrastructure is the principle we all need to embrace now. The paradigm shift toward sustainable infrastructure is in everybody's best interest, and it starts with quantifying the impacts and benefits, as well as disseminating the practices and actions one takes to improve sustainable performance. We need to learn from the best and communicate these lessons to all citizens. We need to develop capabilities and facilitate innovation, create new business opportunities in sustainability, and eventually share the value with communities throughout Latin America and the Caribbean, and with the world.

Why Infrastructure 360°?

Ana-Maria Vidaurre-Roche
Principal Infrastructure Specialist,
Structured and Corporate Finance Department
Inter-American Development Bank

A large proportion of the population in the developing world does not have access to clean water, sanitation, efficient transportation solutions, or energy in the form of electricity, requiring substantial investments in infrastructure to raise people's quality of life and promote economic growth. The Latin American region has seen the highest urbanization growth in the world in the last 50 years, according to the United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat).¹ This, coupled with the need for adaptation and resilience in the face of climate change, creates great strains on existing infrastructure, and amplifies the need to spur innovation in infrastructure planning. The IDB Private Sector Infrastructure Sustainability Awards, or Infrastructure 360 Awards, the first initiative to honor groundbreaking sustainability practices of

The main objective of the Awards is to identify and promote the full spectrum of efforts in which sustainability is integrated during the design, construction and operation of infrastructure projects.

the private sector in the Americas, seeks to identify and recognize leadership and best practices that go above and beyond the regulatory requirements.

The main objective of the Awards is to identify and promote the full spectrum of efforts in which sustainability is integrated during the design, construction, and operation of infrastructure projects. With an emphasis on climate and environment, social aspects, governance, and innovation, the awards consider projects that stretch the traditional boundaries of infrastructure.

Infrastructure 360 acknowledges the fact that large infrastructure projects are developed with a life cycle of decades, shaping the local environment for existing and future generations, with potential vulnerabilities to climate change effects. Hence, the importance of having an in-depth understanding of the potential impacts on the environment and the neighboring communities, resource availability, and foreseeable vulnerabilities to climate change; and of taking actions to best mitigate risks, maximize efficiencies in use of resources, involve stakeholders, and proceed in a transparent way that accounts for these concerns – having a 360 long-term vision.

The Infrastructure 360 Awards were initiated in 2012 with the development of pilot case studies on two IDB-financed infrastructure projects in Latin America, where the Envision rating methodology was first applied. Since then, it has grown into the first voluntary recognition and assessment program for infrastructure sustainability in Latin America. The Awards were designed to identify and promote best practices in infrastructure in Latin America irrespective of whether there is IDB financing involved or not. In order

¿Por qué Infraestructuras 360°?

Ana-Maria Vidaurre-Roche
Especialista Principal de Infraestructura,
Departamento de Financiamiento Estructurado y Corporativo
Banco Interamericano de Desarrollo

Gran parte de la población en países en desarrollo carece de acceso a agua potable, sistemas de saneamiento, medios de transporte eficiente o electricidad, requiriéndose así una inversión sustancial en infraestructuras para mejorar la calidad de vida de la gente y promover el crecimiento económico. Latinoamérica ha experimentado el mayor crecimiento urbano en el mundo en los últimos 50 años, según el programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat).¹ Esto, junto a la necesidad de adaptación y resiliencia ante el cambio climático, limita la capacidad de la infraestructura existente y pone de manifiesto la necesidad de estimular la innovación en la planificación de infraestructuras. Los premios de sustentabilidad en Infraestructura del Sector Privado del BID, también llamados Infraestructura 360°, suponen una iniciativa pionera para premiar prácticas sustentables del sector privado en las Américas, identificando y reconociendo aquellos proyectos cuya innovación y liderazgo van más allá de los marcos regulatorios.

El objetivo principal de los premios es identificar y promover el amplio espectro de esfuerzos en el que la sustentabilidad se integra con el diseño, construcción y

operación de proyectos de infraestructura. Los premios reconocen aquellos proyectos que exceden los límites tradicionales de las infraestructuras, con énfasis en el impacto climático y medioambiental, en aspectos sociales, de gobernanza e innovación.

Infraestructura 360° reconoce que los grandes proyectos de infraestructuras cuentan con ciclos de vida de varias décadas, influyendo en el medio ambiente de generaciones actuales y futuras y presentando vulnerabilidades al cambio climático. De ahí la importancia, de tener un entendimiento más profundo de cuales son los impactos potenciales en el medio ambiente y las comunidades, la disponibilidad de recursos y los efectos del cambio climático y tomar las medidas pertinentes para mitigar riesgos y maximizar la eficiencia en el uso de los recursos de una forma transparente e involucrando a diferentes actores. Es decir, con una visión de 360° a largo plazo.

La iniciativa Premios Infraestructura 360° comenzó inicialmente en el 2012 con el desarrollo de casos de estudio piloto en dos proyectos de infraestructuras financiados por el BID en Latinoamérica donde la metodología de rating Envision fue aplicada por primera vez. Desde entonces, el programa ha crecido y se ha convertido en el primero que

El objetivo principal de los premios es identificar y promover el amplio espectro de esfuerzos en el que la sustentabilidad se integra con el diseño, construcción y operación de proyectos de infraestructura.

reconoce y evalúa proyectos sustentables de infraestructura en Latinoamérica. Los premios buscan identificar y fomentar buenas prácticas en infraestructuras en la región, con independencia de que el BID esté involucrado o no en su financiamiento. Para participar, los proyectos deben tener un costo igual o superior a 30 millones de dólares, estar en fase de construcción u operativos desde hace no más de tres años en el momento de tomar parte y ser financiados en al menos un 51% por el sector privado. Con el objetivo de aportar un valor añadido, todos los finalistas ganadores de infraestructura 360 reciben una evaluación de sustentabilidad detallada por parte del equipo Zofnass de la Universidad de Harvard, así como recomendaciones para mejorar el rendimiento de los proyectos.

La convocatoria para la primera edición fue recibida con gran interés por el sector de infraestructuras de la región. De las 60 candidaturas recibidas, 12 fueron elegidas por su sustentabilidad y posteriormente presentaron documentación adicional que fue rigurosamente evaluada y empleada para la elaboración de los casos de estudios. En esta publicación se detallan los dos casos de estudios piloto del año anterior y los 12 casos de estudio finalistas.

Los casos de estudios reflejan el efecto multiplicador que tiene las infraestructuras sustentable. Por ejemplo, uno de los proyectos ganadores en el 2014, la línea 1 de metro de Lima, Perú, conectará 11 distritos de la ciudad y mejorará el acceso y la movilidad, incrementando los niveles de productividad al reducir los tiempos de viaje de los usuarios por casi tres cuartas partes. Asimismo, reducirá las emisiones de gases de efecto invernadero entre un

41% y un 80% por debajo de la norma legal requerida. El proyecto ha supuesto, además, la rehabilitación de importantes activos comunitarios y la involucración de comunidades en programas de reforestación y actividades sociales y culturales. Más allá de los límites tradicionales de las infraestructuras, la línea 1 de metro de Lima ha ayudado a abordar otros problemas de la ciudad como la inseguridad, el desempleo juvenil, el tráfico excesivo y la contaminación.

Los casos de estudios reflejan el efecto multiplicador que tienen las infraestructuras sostenibles.

Para seleccionar a los tres ganadores, el BID invitó a un panel de expertos internacionales procedentes de áreas como sustentabilidad, infraestructura, ingeniería y arquitectura,² incluyendo a personalidades como Rajendra Pachauri, que en 2007 fue galardonado con el Premio Nobel de la Paz en representación del Panel Intergubernamental de la ONU contra el Cambio Climático. Los nueve miembros del jurado revisaron las evaluaciones de cada proyecto y de manera conjunta seleccionaron a los tres proyectos premiados. La participación de estos expertos fue decisiva en el proceso y la calidad de su discusión e implicación demostró su compromiso con la iniciativa.

Finalmente, la ceremonia de entrega de premios, que tuvo lugar el 28 de marzo de 2014 en el estado de Bahía de Brasil, permitió a los representantes de los tres proyectos ganadores compartir sus experiencias y discutir los retos enfrentados al desarrollar proyectos de infraestructuras sustentables. De mi experiencia liderando esta iniciativa del

to participate in the Awards, some simple criteria need to be met: eligible projects must have a total capital expenditure of no less than US \$30 million, be under construction or in operation for a period of three years or less at the time of participation, and have private ownership of 51% or more. Aiming at adding value, all finalists of the Infrastructure 360 awards receive a detailed assessment of sustainability by the Harvard Zofnass team, which also includes recommendations on how to further enhance performance.

The call for submissions for the Awards' inaugural year met with extensive interest from infrastructure project owners in the region. From 60 submissions, 12 finalists were chosen based on their sustainability performance and were asked to submit additional documentation and materials that were rigorously assessed and used in the elaboration of case studies. The 12 finalist case studies, as well as the two pilot case studies from the year before, are presented in detail in this publication.

The case studies show the multiplier effect of sustainable infrastructure. For instance, one of the 2014 winners, Metro Lima Line 1, will not only connect 11 districts across Lima but will also improve access and mobility, increasing citywide productivity levels by reducing commuting times by almost three-fourths. The infrastructure will also reduce greenhouse gas emissions between 41% and 80% below what legal regulations required. The project has rehabilitated important community assets and has managed to engage community groups in programs of reforestation and cultural and social activities. Metro Lima Line 1 has created meaningful actions that go beyond its immediate business, helping address other

visible problems such as social insecurity, youth unemployment, traffic chaos, and pollution.

To select the three winners, the Inter-American Development Bank invited a jury of world-renowned experts from the region and around the world in areas of sustainability, infrastructure, engineering, and architecture, including Rajendra Pachauri who received the 2007 Nobel Peace Prize on behalf of the

The case studies show the multiplier effect of sustainable infrastructure.

United Nations Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC). The nine-member panel of experts reviewed the assessments and jointly chose the three winning projects by vote. The participation of the expert panel members was key in the process, and the richness of their debate evidenced their commitment to the process.

Finally, an awards ceremony, which took place on March 28, 2014, in the State of Bahia in Brazil, allowed representatives of the three winning projects to share their own experiences and challenges in developing infrastructure projects and their leading approaches to mainstream sustainability. The enthusiasm of the three winners in sharing the challenges and the innovative aspects of their projects was one of the highlights of my experience leading this IDB initiative.

Infrastructure 360^o is a tool to raise awareness, promote and disseminate best practices, and create networks among leaders in infrastructure sustainability and

innovators. The moment that a participant fills out the self-assessment evaluation, views of sustainability as pockets of isolated effort may turn into a comprehensive and systemic approach to sustainability. It is also a tool designed to constantly evolve through the incorporation of feedback from participants, specialists and experts, and academia. The 360 approach and vision are thus not only present at the project level but are an intrinsic characteristic of the Infrastructure 360 Awards program.

Infrastructure 360° is a tool to raise awareness, promote and disseminate best practices, and create networks among leaders in infrastructure sustainability and innovators.

Renowned architect and Pritzker Prize winner Norman Foster has congratulated the promoters of these Awards and the awardees. Indeed in its first year there are several accomplishments, and we hope that in years to come the effect of quantifying and disseminating sustainability will act as a foundation for increasing exemplary leading initiatives around the Latin American and Caribbean region and beyond.

Once the tradeoffs are better understood and measured, it will be easier to integrate sustainability and to innovate. Furthermore, one may even find a direct link from sustainability to above-average corporate performance.

Notes

1. UN-Habitat, "State of Latin American and Caribbean Cities 2012: Towards a New Urban Transition," <http://mirror.unhabitat.org/pmss/getElectronicVersion.aspx?nr=3386&alt=1>
2. The 2014 Infrastructure 360 jury members were: Alberto Alemán, CEO of ABCO Global Inc. Panama; Marcela Huertas, President of GIP-Colombia Pacific Region, Colombia; Marty Janowitz, Vice President of Sustainable Development in Stantec, Canada; Georgina Kessel, Member of the Board of Directors of Iberdrola, Mexico; Rajendra Pachauri, Chair of the United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change, India; Marcos Siqueira, Executive Manager of PPP Unit in Minas Gerais, Brazil; Simon Smithson, Partner for Latin America in Rogers Stirk Harbour + Partners, England; Mark Tercek, President and CEO of The Nature Conservancy, United States; and Jerry Touval, Director of the Latin America Program on Smart Infrastructure at The Nature Conservancy, United States.

BID resaltaría precisamente el entusiasmo que los tres ganadores mostraron al compartir sus impresiones y explicar los aspectos innovadores de sus proyectos.

Infraestructura 360 es una herramienta para concienciar, promover y diseminar buenas prácticas, crear redes entre líderes e innovadores en sustentabilidad en infraestructura. El programa permite convertir esfuerzos aislados en enfoques más amplios y sistemáticos de sustentabilidad. Además de realizar una autoevaluación, los

Infraestructura 360° es una herramienta para concienciar, promover y diseminar buenas prácticas, crear redes entre líderes e innovadores en sustentabilidad en infraestructura.

proyectos participantes se retroalimentan de las recomendaciones y críticas de otros participantes, especialistas, académicos y expertos. El enfoque y la visión 360° no es sólo a nivel de los proyectos, sino que es también una característica intrínseca de los premios 360.

El famoso arquitecto y ganador del premio Pritzker Norman Foster ha felicitado a los promotores de los premios y a los ganadores. Tras el éxito de la primera edición, esperamos que durante los años por venir el efecto de cuantificación y diseminación de la sustentabilidad contribuyan como base a incrementar el número de iniciativas ejemplares alrededor de Latinoamérica, el Caribe y otras regiones.

Integrar la sustentabilidad en los proyectos y la innovación será más fácil una vez se hayan comprendido y valorado sus beneficios. Tal vez incluso se encuentre también una relación entre sustentabilidad y mejora en el rendimiento corporativo.

Notas

1. UN-Habitat, "State of Latin American and Caribbean Cities 2012: Towards a New Urban Transition". <http://mirror.unhabitat.org/pmss/getElectronicVersion.aspx?nr=3386&alt=1>
2. Los miembros del jurado en la edición 2014 de los Premios Infraestructura 360 fueron: Alberto Alemán, CEO de ABCO Global Inc. Panama; Marcela Huertas, Presidenta de GIP en la región Pacífico de Colombia; Marty Janowitz, Vicepresidenta de Desarrollo Sostenible en Stantec, Canadá; Georgina Kessel, consejera de Iberdrola, México; Rajendra Pachauri, president del Panel Intergubernamental de la ONU contra el Cambio Climático, India; Marcos Siqueira, Director Ejecutivo de la unidad de PPP en Minas Gerais, Brasil; Simon Smithson, Socio para Latinoamérica en Rogers Stirk Harbour + Partners, Inglaterra; Mark Tercek, Presidente y CEO de The Nature Conservancy, Estados Unidos; y Jerry Touval, Director del programa de Infraestructuras Inteligentes para Latinoamérica en The Nature Conservancy, Estados Unidos.



*Pozo Almonte Photovoltaic Plants, Solarpack
Plantas Fotovoltaicas Pozo Almonte, Solarpack*

How sustainability can transform infrastructure

Hans Schulz 
Vice President for the Private Sector and Non-Sovereign
Guaranteed Operations
Inter-American Development Bank


A sustainable approach to project design has allowed an airport in Ecuador to reduce its water usage by 40 percent. It has allowed a metro line and a wastewater treatment plant in Peru to reduce energy consumption by up to 30 percent each. High tension lines in Brazil have diverted 75 percent of their waste from landfills, and roads in Peru have utilized over 80 percent recycled materials for their construction. Initiatives driven by a sustainability strategy have sponsored revegetation programs, hillside stabilization schemes, worker education and vaccination programs, and incorporated communities into the development of sustainable businesses. These are just a few of the results from the inaugural year of the Inter-American Development Bank-Harvard Zofnass Infrastructure 360° Awards. All of this was accomplished based on the recognition that sustainable infrastructure, defined as that which is adequate, equitable, high-quality, and climate-friendly, can reduce risks and increase the shared value of large-scale infrastructure projects in Latin America and the Caribbean (LAC).¹

In a region that falls short of meeting its basic infrastructure needs, incorporating sustainability poses even more of a challenge. The region's current infrastructure demand is projected at 5 percent of annual gross domestic product. Currently, the region only invests 2 percent annually.²

When the “sustainable infrastructure” gap is calculated, the amounts are much greater, as sustainable design often means greater upfront costs for long-term returns. According to the World Economic Forum, to meet the climate challenges of limiting temperature increases to 2 degrees Centigrade above preindustrial levels, US \$700 billion a year globally in incremental infrastructure investment must also be deployed. Priority sectors include energy efficiency and investments to decarbonize power generation and transport. The US \$700 billion breakdown requires a 1-to-5 ratio of public and private resources. Global annual public sector investments will need to be approximately US \$130 billion coupled with private sector investments of US \$570 billion (US \$220 in equity and US \$350 in debt) – a persuasive case for private sector involvement.³

To close this financing gap, address the urgency of climate change, and ensure socially inclusive growth for the region, it is imperative to invest in sustainable infrastructure. Sustainable infrastructure seeks to holistically examine environmental, social, and economic impacts of infrastructure design, construction, and operation now and in the future. Sustainability has proved itself as much a risk management tool as a catalyst for unleashing new shared value opportunities in infrastructure investments. This includes benefits to the local community,

Cómo la sustentabilidad puede transformar la infraestructura

Hans Schulz 
Vicepresidente del Sector Privado y Operaciones sin Garantía
Soberana
Banco Interamericano de Desarrollo

La integración de un enfoque de sustentabilidad en el diseño de un proyecto ha permitido que un aeropuerto en Ecuador haya reducido en un 40% su consumo de agua. También ha posibilitado que una línea de metro y una planta de aguas residuales en Perú hayan disminuido su gasto energético en un 30% cada uno. Líneas de alta tensión en Brasil han desviado el 75% de sus residuos a vertederos, y carreteras en Perú han utilizado alrededor de 80% de materiales reciclados en su construcción. Iniciativas basadas en una estrategia sustentable han patrocinado programas de regeneración de vegetación, estabilización de vertientes, educación de trabajadores y vacunación, y han involucrado a las distintas comunidades en el desarrollo de negocios sustentables. Éstos son sólo algunos de los resultados de la primera edición de los Premios BID/Harvard Zofnass de Infraestructura 360°. El éxito cosechado se basa en reconocer que las infraestructuras sustentables, entendidas como aquellas que son equitativas, de calidad y respetuosas con el medio ambiente, puede mitigar riesgos e incrementar el valor añadido de grandes proyectos de infraestructura en

Latinoamérica y el Caribe (LAC).¹

Adoptar enfoques sustentables en una región con dificultades para satisfacer sus necesidades básicas de infraestructura supone todo un reto. La demanda actual de infraestructura en la región se estima en un 5% del producto interno bruto. Actualmente la inversión es sólo del 2%.²

Cuando se realiza el cálculo en el caso de infraestructuras sustentables, la brecha es mucho mayor ya que un diseño sustentable a menudo acarrea costos mayores para rendimientos a largo plazo. Según el Foro Económico Mundial, se necesita una inversión progresiva de 700 mil millones de dólares al año en infraestructura en el mundo para limitar los aumentos de temperatura arriba de los 2 grados centígrados conforme a los niveles previos a la era industrial. Entre los ejes prioritarios se incluyen la eficiencia energética y las inversiones para reducir las emisiones de carbono producidas por la generación de electricidad y el transporte. El desglose de los 700 mil millones de dólares requiere inversiones con un ratio de 1 a 5 entre recursos públicos y privados. Las inversiones anuales mundiales del sector público deberían rondar los 130 mil millones de dólares, mientras que las del sector privado ascenderían a 570 mil millones de dólares (220 mil millones de dólares de capital y 350 mil millones de dólares en deuda) —un argumento persuasivo para involucrar al sector privado.³

Para reducir esta brecha financiera, afrontar el cambio climático y asegurar el crecimiento inclusivo de la región, es imprescindible invertir en infraestructuras sustentables. El enfoque integral de este tipo de infraestructuras busca examinar de

forma integral el impacto medioambiental, social y económico del diseño, construcción y operación de los proyectos de infraestructura sustentable en el presente y en el futuro. La sustentabilidad ha demostrado ser una herramienta para manejar riesgos además de un catalizador para crear nuevas oportunidades con valor añadido en inversiones de infraestructura. Esto conlleva beneficios para las comunidades locales, patrocinadores, empleados, consumidores y el medio ambiente. Es necesario enfocarse en tres aspectos para integrar la sustentabilidad en el sector de infraestructura: (i) cuantificar las externalidades de la sustentabilidad, (ii) integrar la sustentabilidad en el centro de la gestión y las actividades de inversión y (iii) crear y capturar valor añadido a través de la medición de resultados.

El primer paso es entender y cuantificar los impactos externos claves de un proyecto de infraestructura con múltiples partes interesadas,

El primer paso es entender y cuantificar los impactos externos claves de un proyecto de infraestructura con múltiples partes interesadas, incluyendo asociaciones comunitarias, miembros de gobiernos locales, promotores de proyectos y entidades financieras. De este modo, los distintos actores involucrados no sólo entienden mejor su rol en el proyecto, sino que además comprenden que está en juego para otros. También es preciso tomar como punto de partida proyectos similares desde donde medir cambios futuros. Por ejemplo, en proyectos de autopistas, las carreteras atraviesan pequeñas comunidades para

conectar grandes centros urbanos. Las personas de dichas comunidades pueden no compartir los mismos intereses sociales y económicos que aquellos en enclaves urbanos. Cuando una autopista cruza una comunidad, innegablemente existe un impacto. Tradicionalmente, los promotores de proyectos de infraestructura han intentado compensar estos efectos creando y ofreciendo empleos a los miembros de las comunidades. Sin embargo, no existe un análisis apropiado sobre cómo estas comunidades pueden maximizar su potencial económico de un modo socialmente inclusivo. Además, en la mayoría de los casos estos puestos de trabajo corresponden con actividades económicas de bajo valor añadido o carecen de entrenamiento.

Si, por el contrario, los promotores de infraestructura estudian las comunidades y comprenden plenamente cuales son los impactos y beneficios existentes, el diseño y la construcción de la autopista sería diferente. Una estrategia basada en la colaboración puede resultar, por ejemplo, en la creación de núcleos vecinales dentro de las comunidades. Estos núcleos integran el transporte público, privado y de transeúntes, y la eficiencia energética en el diseño urbano. Los promotores de infraestructura trabajan también con las comunidades para apoyar el desarrollo de negocios locales, que más tarde se benefician del incremento del tráfico en las autopistas. El uso de esquemas de costos compartidos en este tipo de programas ofrece incentivos económicos añadidos. En conclusión, evaluar los impactos externos puede ser beneficioso para todas las partes involucradas en el largo plazo.

El segundo paso es integrar la sustentabilidad y principios sociales y medioambientales

to project sponsors, to employees, to end users, and to the climate. To begin to move the needle on making the sustainable infrastructure industry mainstream, we focus on three priorities: (i) quantify sustainability externalities, (ii) integrate sustainability in core management and investment activities, and (iii) create and capture shared value through results measurement.

The first step is to understand and quantify key external impacts of an infrastructure project with multiple stakeholders, including community associations, local government officials, project sponsors, and financiers. Doing so allows each stakeholder to understand not only their stake but what is at stake for others in the same project. It also includes taking a baseline based on a similar, traditionally developed project

The first step is to understand and quantify key external impacts of an infrastructure project with multiple stakeholders,

from which to measure what changes when principles of sustainability are adopted. For example, in highway projects, roads often go through small communities to connect large urban centers. People in such communities may not share the same economic or social interests as those in urban centers. When the highway cuts through their communities, there is undoubtedly an impact. Traditionally, infrastructure developers may opt to compensate the local community by offering them jobs. However, there is no proper analysis of how such communities can maximize their economic potential in a socially inclusive way. And in most cases,

these jobs refer to low value-added economic activities or come without training.

If, on the other hand, the infrastructure developers evaluate the local community and fully understand the impacts and benefits of the project, the approach to highway design and construction might be different. We have seen how a collaborative approach can lead to the creation of “neighborhood hubs” in the communities, for example. These hubs integrate pedestrians, private and public transportation, and energy efficiency into street design. Infrastructure developers have also worked with the community to support local business development, which then benefits from the increased traffic provided by the highway. Cost-sharing frameworks in some of these programs provide added economic incentives. In summary, assessing external impacts has the potential to allow infrastructure projects to be win-win in the long term.

The second step is mainstreaming sustainability, integrating social and environmental principles throughout core management and investment decisions. This is often a natural outcome of documenting and quantifying the impacts of sustainability and of understanding the unsustainable trends affecting the region. For example, LAC’s urbanization rates outpace global ones. More than 80% of the region now lives in cities – a trend expected to level off at 90% by 2050. Our cities have grown so much in size and density that it is no surprise they put the most pressure on infrastructure. They are the biggest consumers of energy and water, in addition to producing huge amounts of carbon emissions. If we continue with “business as usual,” power generation must increase 75% over the next 15 years.⁴

Added to this, the region is fortunate to have an emerging middle class, demanding more in terms of mobility, improved living conditions, and access to technology – all serviced to some extent by infrastructure. Integrating sustainability in decision-making at the government and firm level recognizes the strains on our ecosystem and allows infrastructure projects to mitigate risks as well as add value to the environment and society. Partnerships between governments and firms are launching bus rapid transit

The second step is mainstreaming sustainability, integrating social and environmental principles throughout core management and investment decisions.

systems, low-carbon metro lines, and energy-efficient airports. By classifying which costs place strains on taxpayers and are attributed to environmental and social degradation, governments can offer solutions. “Polluter pays” principles, including taxes, are one example. In British Columbia, a revenue-neutral carbon tax is growing in popularity, as it shifts from taxation on prosperity to taxation on pollution.⁵

Collectively, multiple policies and firm-level decisions that offer innovative ways to promote high-quality, equitable, and climate-friendly infrastructure will have the largest impact. The Financial Times recently asserted, “Sustainability is shaping up as one of the key management issues of the 21st century.”⁶

Finally, there is creating shared value. Shared value is the idea that companies can take steps to increase economic return by creating societal and environmental returns. The IDB’s Structured and Corporate Finance Department interviewed CEOs and top management of existing and potential clients and learned that 85 percent strongly agree that companies can increase financial value through social and environmental value.⁷

While the majority agrees in theory, in infrastructure projects the practice is more difficult. Infrastructure has a diverse array of stakeholders, and each one of these has different needs and thus different priorities.

Consider the users of infrastructure, who receive basic services like water, energy, food, and waste removal. Without a socially inclusive, environmentally friendly strategy, users’ concerns may not be equally considered. Additionally, their assets may be vulnerable to climatic shifts. As one moves along the spectrum, toward owners of infrastructure projects, regulators, communities, investors, and lenders, priorities change.

Private firms can identify business opportunities in sustainability and find innovative ways to create value for themselves and the community. This could mean difficult decisions in the short term, such as pricing environmental externalities, yet allow firms to connect their sustainability to performance for the long term. In my own work, I have seen firms devote resources to training construction workers beyond the skills needed for the job, as well as energy efficiency and cleaner-production investments that have longer paybacks yet recognize resource shortages in local

en el centro de la gestión y la toma de decisiones de inversiones. Esto es a menudo una consecuencia natural de documentar y cuantificar el impacto de la sustentabilidad y entender aquellas tendencias no sostenibles que afectan a la región. Por ejemplo, las tasas de urbanización de LAC superan a las globales. Más del 80% de la población en la región vive hoy en ciudades —una tendencia que se espera se estabilice en el 90% para el año 2050. No es ninguna sorpresa que debido al crecimiento y aumento en la densidad de nuestras ciudades, actualmente

El segundo paso es integrar la sustentabilidad y principios sociales y medioambientales en el centro de la gestión y la toma de decisiones de inversiones.

la presión sobre la infraestructura es mucho mayor. Éstas no sólo son las mayores consumidoras de energía y agua, sino que además emiten grandes cantidades de carbono. Si continuamos con esa tendencia, la generación de energía deberá aumentar en un 75% en los próximos 15 años.⁴

A esto se le añade el hecho de que la región tiene una clase media emergente, que exige más en términos de movilidad, mejora de las condiciones de vida y acceso a la tecnología— todo ello relacionado de algún modo con la infraestructura. La integración de la sustentabilidad en la toma de decisiones a nivel de gobierno y empresas supone reconocer las tensiones en nuestro ecosistema y permite a los proyectos de infraestructura mitigar riesgos y beneficiar al medio ambiente y la sociedad. A través de alianzas entre gobiernos y empresas, se están

poniendo en marcha sistemas de tránsito rápido de autobuses, líneas de metro de baja producción de carbono y aeropuertos más eficientes energéticamente. Si se desglosa que costos están soportando los contribuyentes y si éstos son consecuencia de la degradación medioambiental y social, los gobiernos pueden tomar medidas y adoptar principios como “el que contamina paga”. Ejemplo de ello es el impuesto al carbono implementado en la Columbia Británica, Canadá, que ha crecido en popularidad al basar la tributación no en la prosperidad sino en la contaminación. El impacto será mayor si el esfuerzo es colectivo, y si proviene de múltiples políticas y decisiones empresariales que ofrezcan formas innovadoras para promover infraestructuras de calidad, justas y respetuosas con el medio ambiente. Como recientemente indicó el Financial Times, “la sustentabilidad se está perfilando como uno de los temas claves de la gerencia en el siglo XXI.”⁶

Por último, está la creación de valor compartido. Valor compartido significa que las empresas pueden tomar medidas para aumentar sus beneficios mediante la creación de impactos positivos en la sociedad y el medio ambiente. El Departamento de Financiamiento Estructurado y Corporativo del BID entrevistó a directores ejecutivos y altos directivos de clientes actuales y potenciales y descubrió que el 85% está a favor de que las empresas aumenten su valor financiero a través de la creación de valor social y ambiental.⁷

Aunque en teoría la mayoría está de acuerdo, en proyectos de infraestructura la práctica es más difícil. Las infraestructuras tienen una amplia gama de actores involucrados y cada uno de ellos tiene necesidades diferentes y,

por tanto, prioridades distintas. En el caso de los usuarios que reciben servicios básicos como agua, energía, alimentos y desecho de residuos, sus preocupaciones no podrían considerarse iguales sin la existencia de un marco socialmente inclusivo y respetuoso con el medio ambiente. Mientras uno se mueve a lo largo del espectro de promotores de infraestructuras, reguladores, comunidades, inversores, o prestamistas, las prioridades cambian.

Las empresas privadas pueden identificar oportunidades de negocio en la sostenibilidad y encontrar formas innovadoras para crear valor tanto para la compañía y como para la comunidad. Esto podría implicar decisiones

Por último, está la creación de valor compartido.

difíciles en el corto plazo, como el costo de externalidades ambientales, pero permite a las empresas traducir la sustentabilidad en mayores rendimientos en el largo plazo. En mi propio trabajo, he visto a empresas destinar recursos para la formación de trabajadores de la construcción en temas que van más allá de las cualificaciones necesarias para realizar el trabajo, así como la inversión en la producción energética limpia y eficaz, consiguiendo así mejores resultados en el largo plazo y reconociendo a su vez la escasez de recursos en comunidades locales. Monetizar impactos a menudo permite a las empresas identificar soluciones para mejorar sus resultados; soluciones que también crean valor compartido para la comunidad ya que generan impactos ambientales, sociales o de gobierno positivos. En resumen, las empresas privadas pueden reducir riesgos y descubrir nuevas oportunidades involucrándose en la resolución de problemas que van más allá de su área de negocio inmediata.

En conclusión, todos podemos beneficiarnos de infraestructuras más sustentables, incluido el medio ambiente. La inversión en infraestructuras sustentables está relacionada con el desarrollo económico, la creación de empleo, el aumento de la competitividad y la productividad, y la participación económica global. Además, repercute positivamente en la cohesión territorial y la inclusión social.⁸ Con la experiencia adquirida con los premios BID/Harvard de Infraestructura 360^o, hemos visto a proyectos en la región reducir la huella de carbono, cosechar mayores beneficios económicos y fortalecer la inclusión en comunidades locales. La medición de impactos, la integración de principios sustentables en la toma de decisiones y la identificación de oportunidades para maximizar el valor compartido son los tres pasos claves para transformar el sector.

Notes:

1. IADB, "Sustainable Infrastructure for Competitiveness and Inclusive Growth," 2014, <http://www10.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2014/14088en.pdf>
2. Schulz, Hans, "The private sector and trade," 2013, <http://blogs.iadb.org/sectorprivado/2013/08/01/the-private-sector-and-trade-ensuring-hardware-and-software-compatibility/>
3. Foro Económico Mundial. 2013.
4. World Energy Outlook. 2013.
5. Steele, Brandon, "A carbon tax that is good for business," 2014, http://www.theguardian.com/sustainable-business/2014/jul/28/carbon-tax-australia-british-columbia-business-revenue-neutral?CMP=tw_t_gu
6. Financial Times., "An opportunity for innovation rather than a challenge," 2014, <http://www.ft.com/intl/cms/s/2/49c88c92-0115-11e4-a938-00144feab7de.html#axzz39YI3qUjo>
7. <http://www.iadb.org/en/structured-and-corporate-finance/creating-shared-value,7509.html>
8. IADB. 2014.

communities. Monetizing impacts often allows companies to identify solutions for improving their own performance, solutions that also create shared value for the community as they strengthen positive environmental, social, or governance impacts. In other words, private businesses can reduce risks and uncover new opportunity while solving a challenge that expands beyond their immediate business.

In conclusion, almost everyone and the environment can benefit from more sustainable infrastructure. Investing in sustainable infrastructure is correlated with economic development, job creation, enhanced competitiveness, productivity,

Finally, there is creating shared value.

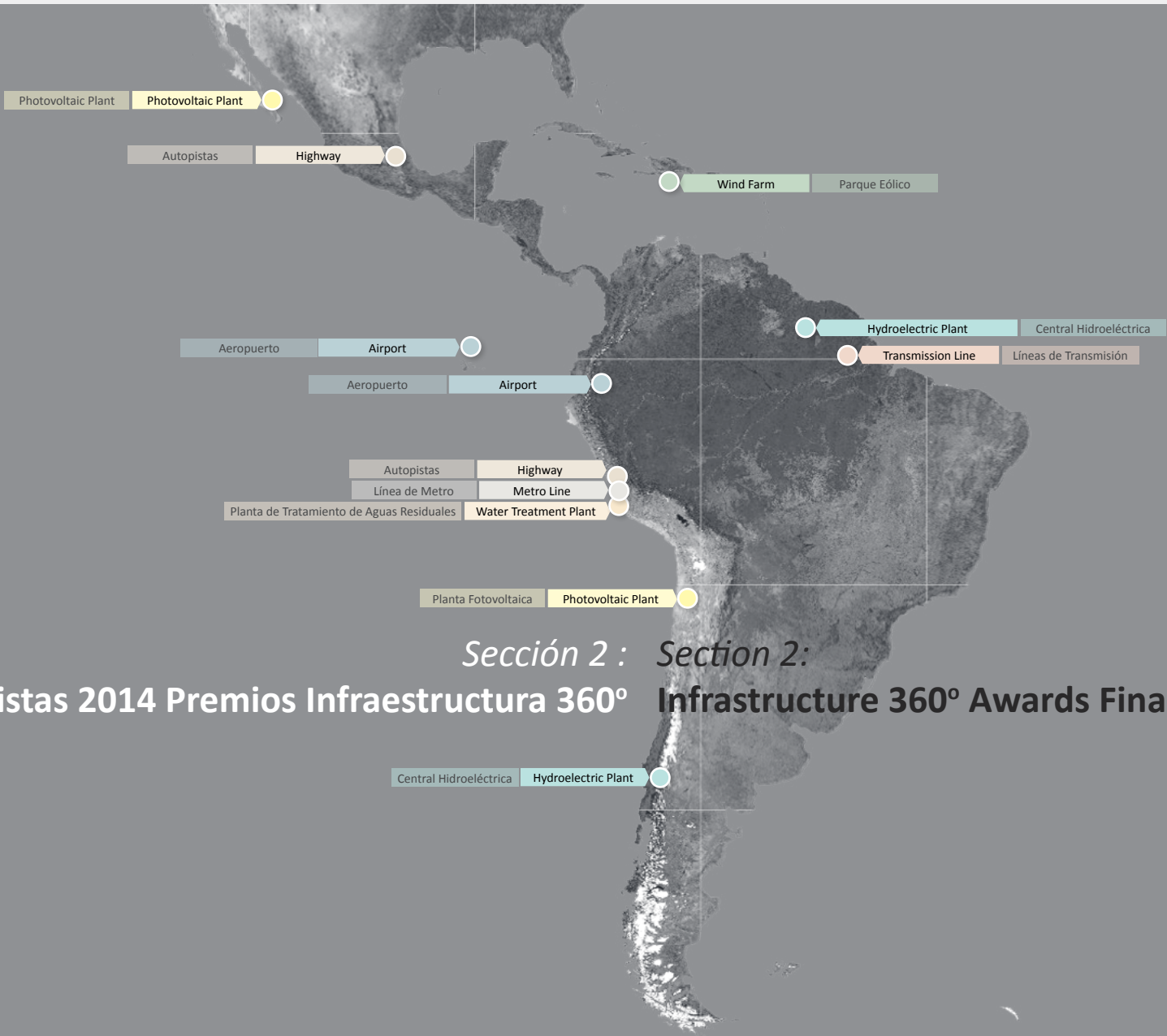
and global economic participation. It also supports territorial cohesion and social inclusion.⁸ Given the experience of the IDB and Harvard's awards, we have seen firsthand real projects in the region reduce carbon footprints, reap cost savings, and strengthen inclusion in local communities. Measuring impacts, mainstreaming sustainable principles into decision-making, and identifying opportunities to maximize shared value are three core steps that can together transform the sector.

Notes:

1. IADB, "Sustainable Infrastructure for Competitiveness and Inclusive Growth," 2014, <http://www10.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2014/14088en.pdf>
2. Hans Schulz, "The Private Sector and Trade," 2013, <http://blogs.iadb.org/sectorprivado/2013/08/01/the-private-sector-and-trade-ensuring-hardware-and-software-compatibility/>
3. World Economic Forum. 2013.
4. World Energy Outlook. 2013.
5. Brandon Steele, "A Carbon Tax That Is Good for Business," 2014, http://www.theguardian.com/sustainable-business/2014/jul/28/carbon-tax-australia-british-columbia-business-revenue-neutral?CMP=tw_t_gu
6. Financial Times, "An opportunity for innovation rather than a challenge," 2014, <http://www.ft.com/intl/cms/s/2/49c88c92-0115-11e4-a938-00144feab7de.html#axzz39YI3qUjo>
7. <http://www.iadb.org/en/structured-and-corporate-finance/creating-shared-value,7509.html>
8. IADB. 2014.



2014 Winners
Proyectos ganadores 2014



Sección 2 : Section 2:
Finalistas 2014 Premios Infraestructura 360° Infrastructure 360° Awards Finalists 2014

- Typology by color
 Tipología por color
- Airport
Aeropuerto
 - Highway
Autopista
 - Metro Line
Línea de Metro
 - Transmission Line
Línea de Transmisión
 - Wind Farm
Parque Eólico
 - Photovoltaic Plant
Planta Fotovoltaica
 - Hydroelectric Plant
Central Hidroeléctrica
 - Water Treatment Plant
Planta Tratamiento Aguas Residuales

Línea 1 del Metro de Lima

Lima, Perú

GyM Ferrovías S.A.

El proyecto Línea 1 del metro de Lima consiste en la operación y mantenimiento de la primera línea de metro en Lima. El sistema de tren eléctrico recorre por un viaducto doble, elevado principalmente, conectando 11 distritos altamente poblados, desde el sur hacia el noreste de la ciudad rehabilitando a su vez infraestructura de trenes y estaciones con 20 años de desuso. Su ubicación se encuentra en zonas urbanas generalmente inutilizadas, en las bermas centrales de tres avenidas principales, evitando demoliciones y reubicaciones. Una vez finalizado el proyecto, su longitud de casi 34 kilómetros se recorrerá con 19 trenes, que conectan las zonas más pobladas de Lima. Actualmente transporta en torno a 132 000 pasajeros por día, teniendo un impacto directo a gran escala en la movilidad de más de 3 millones de personas que viven en el área de influencia, contribuyendo a reducciones previstas de los volúmenes de tráfico, CO2,

y contaminantes del aire, además también tiene impactos indirectos en el nivel de productividad de la ciudad mediante la reducción de los tiempos de viaje por casi tres cuartas partes.

El gobierno peruano es el propietario de la infraestructura ferroviaria, supervisada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones a través de la Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico. A través de una combinación de inversión privada, se le concedió el contrato de concesión por 30 años y de aproximadamente EE.UU. \$ 270 millones a GyM Ferrovías S.A., integrada por la peruana Graña y Montero SAA y la argentina Ferrovías SAC, que estará a cargo de la operación y el mantenimiento de la línea, junto con el servicio, la financiación, y el diseño de un taller de mantenimiento mayor para el material rodante ferroviario, y la adquisición de 19 trenes nuevos.



Ganador
Premio Infraestructura 360°

concesión de **30 años**

34 km de largo

26 estaciones en **51 minutos**

132,000 pasajeros al día

EE. UU. \$.54 por viaje

EE. UU. \$270 millones de inversión

Reducción de 32,000 toneladas en emisiones de

CO₂ en Lima por año

*Escrito por Judith Rodríguez
Supervisado por Cristina Contreras y Hatzav Yoffe
Editado por Julie Mercier y
Cristina Contreras (español)
Traducido al español por Marcela Orozco*

Agradecemos a Oscar Corcuera de Línea 1 por su continuo apoyo en el desarrollo de este caso..

Lima Metro Line 1

Lima, Peru

GyM Ferrovías S.A.



Winner
Infrastructure 360° Award



30-year concession
34 km long
26 stations in 51 minutes
132,000 commuters per day
US \$.54 per ride
US \$270 million investment
32,000 tons of CO₂ emissions reduction in Lima per year

The Metro Lima Line 1 project consists in the operation and maintenance of the first urban electric metro train line in Lima. It runs on a double-rail track on a mostly elevated viaduct connecting 11 highly populated districts from the south to the northeast of the city, while resurrecting 20-year-old unused rail and station infrastructure. It is sited in generally unused areas in the median space of three main avenue central berms, avoiding demolitions and relocations. Once finalized, its almost 34 km length will run 19 trains, connecting the most populated areas of Lima. Currently moving around 132,000 commuters per day, this metro train has direct large-scale impacts on the mobility of more than 3 million people who live in its area of influence, contributing to expected reductions in traffic volumes, CO₂ emissions, and air pollutants, and also has indirect

impacts on the citywide productivity level by reducing commuting times by almost three-fourths.

The Peruvian government is the owner of the rail infrastructure, which is supervised by the Ministry of Transportation and Communications through the Electric Train Autonomous Authority. A 30-year concessionary contract of approximately US \$270 million was granted to GyM Ferrovías S.A., composed of Peruvian Graña y Montero S.A.A. and Argentinian Ferrovías S.A.C., to take charge of the operation and maintenance of the train line, along with the service, financing, and design of a major maintenance workshop for the railway rolling stock, and the acquisition of 19 new trains.

Special thanks to Oscar Corcuera from Línea 1 for continuous support in developing this case.

Case study written by Judith Rodríguez
Supervised by Cristina Contreras and Hatzav Yoffe
Edited by Julie Mercier
and Cristina Contreras (Spanish)
Translated to Spanish by Marcela Orozco

1. Project description and location

This case study outlines the evaluation of the Metro de Lima Line 1 (L1ML) project, which consists of the operation and maintenance of the first urban electric metro train line in Lima, Peru. It runs on a double-rail track along a mainly elevated viaduct connecting 11 districts from the south to the northeast of the city.

The infrastructure is owned by the Peruvian government, and the planning, coordination, supervision, control, and execution of the electric mass transportation system is overseen by the Ministry of Transportation and Communications through the Electric Train Autonomous Authority (AATE). In April 2011, the operation and maintenance of the L1ML was negotiated through a 30-year concessionary contract with GyM Ferrovías S.A. – a private company – as part of Peru’s Proinversión initiative to incentivize and promote private investment in Peru’s competitiveness and sustainable development.¹

GyM Ferrovías S.A. is a joint venture composed of the Peruvian holding company Graña y Montero S.A.A. with 75% participation and Ferrovías S.A.C. from Argentina with 25% participation.² GyM Ferrovías S.A. offered the lowest guaranteed price per kilometer and was granted a concession of approximately US \$270 million. The contract includes not just operation and maintenance, but also the service, financing, and design of a major maintenance workshop for the railway rolling stock and the acquisition of 19 new trains.



Figure 01: The reforested areas and art murals near L1ML station in Micaela Bastidas, Lima / Source: L1ML.
Figura 01: Las áreas reforestadas y murales artísticos cerca de la estación L1ML en Micaela Bastidas, Lima / Fuente: L1ML

Construction of the Lima Metro started in 1986, when 9.2 km were completed and 5.5 km were left partially built, put on hold due to lack of funds in an environment of political crises, unrest in the country, and suspicion of bribery.³ The L1ML, once complete, will extend along a total of 33.9 km of surface track and viaduct, with 26 stations and 24 trains.⁴ It is envisioned in two sections: the first is a 21.9 km long stretch with 16 stations connecting Villa El Salvador station in downtown Lima. This has been operational since 2012, transporting about 100,000 persons daily with five trains.⁵ The second section, under construction during the development of this assessment, will be 12 km long with 10 stations that will connect Grau Avenue station to Bayóvar station in San Juan de

1. Descripción y localización del proyecto

Este caso de estudio describe la evaluación del proyecto Línea 1 del Metro de Lima (L1ML), el cual consiste en la operación y mantenimiento de la primera línea de metro tren urbano eléctrico en Lima, Perú. La línea corre en una vía doble de tren a lo largo de un viaducto mayormente elevado conectando 11 distritos desde el Sur hasta el Noreste de la ciudad.

La obra de infraestructura es propiedad del Gobierno Peruano; y la planeación, coordinación, supervisión, control y ejecución del establecimiento del sistema eléctrico de transporte masivo es llevado a cabo por el Ministerio de Transportes y

Comunicaciones a través de la Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico. En abril del 2011, la operación y mantenimiento de la L1ML se negoció a través de un contrato de concesión por 30 años con GyM Ferrovías S.A. – una compañía privada - como parte de la iniciativa Proinversión de Perú, para incentivar y promover la inversión privada en el desarrollo competitivo y sostenible de Perú.¹

GyM Ferrovías S.A., es una empresa colectiva compuesta por las compañías Graña y Montero, S.A.A. de Perú, con el 75% de participación, y Ferrovías S.A.C. de Argentina, con el 25% de participación.² GyM Ferrovías S.A. ofreció el precio por kilómetro más bajo garantizado y le fue otorgada una concesión de \$270 millones de dólares americanos aproximadamente. El contrato incluye no solo la operación y mantenimiento, pero también el servicio, financiamiento, y diseño de un taller de mantenimiento principal para el material rodante de la ferrovía y la adquisición de 19 trenes nuevos.

La construcción del Metro de Lima comenzó en 1986, cuando se completaron 9,2 kilómetros, y 5,5 kilómetros quedaron construidos parcialmente y detenidos debido a la falta de fondos en un ambiente de crisis política, disturbios en el país y bajo las sospechas de soborno.³ Una vez completa, la L1ML, se extenderá recorriendo un total de 33,9 km de superficie en carriles y viaducto, contando con 26 estaciones y 24 trenes.⁴ Se visualiza en dos secciones o tramos: el primero de 21,9 km de largo con 16 estaciones conectando la estación Villa El Salvador en el Sur a la estación Avenida Grau en el centro de Lima. Éste ha estado en operación desde 2012, transportando alrededor de 100 000

personas diariamente con 5 trenes.⁵ El segundo tramo, bajo construcción durante el desarrollo de esta evaluación, tendrá 12 km de longitud y contará con 10 estaciones que conectarán la estación Avenida Grau con la estación Bayóvar en el distrito San Juan de Lurigancho al Noreste. El proyecto utiliza aproximadamente 7 MW de energía suministrados por dos distribuidores de energía eléctrica en Lima: Luz del Sur y Edelnor.⁶

Una vez que la sección 2 esté completa y los trenes nuevos sean adquiridos, la L1ML estima transportar a más de 125 000 personas diariamente en viajes de ruta completa de 50 minutos aproximadamente con solo 6 minutos de intervalos entre trenes.⁷ Esto representa una reducción crítica en el tiempo de conmutación para muchos trabajadores, y se espera que contribuya con un incremento en la productividad y en la demanda del transporte público.⁸

Lima es la quinta ciudad más grande y más densa de las Américas, contando con una población de casi 9 millones y una densidad de 3000 habitantes por kilómetro cuadrado.⁹ Está localizada en el centro de la llanura costera peruana en los valles de los ríos Chillón, Rímac y Lurín. Su topografía varía drásticamente desde elevaciones mayores a 500 metros sobre el nivel del mar en los Andes hasta el valle costero peruano. Aunque la mayoría de la ciudad se encuentra dentro de áreas de valle, el crecimiento de asentamientos informales continúa en los cerros aislados de El Agustino, San Cosme, El Pino, La Milla, Mulería y Pro.

El sistema de metro de Lima fue inicialmente concebido en los años setenta,

durante la dictadura militar del Gobierno Revolucionario, a través de un concurso internacional que plasmó el proyecto del Metro de Lima como un sistema mayormente subterráneo que conectaba Lima con Callao.

El eje Norte-Sur de la L1ML atravesará avenidas importantes y cruzará la cuenca del Río Rímac. La mayoría de las preparaciones del terreno requeridas para construir las ferrovías elevadas están en las bermas dentro de las líneas centrales de las avenidas. Como la L1ML utiliza electricidad comprada localmente, no contribuirá a la contaminación de aire e indirectamente ayudará a reducir las emisiones de CO2 en un 66%.¹⁰

En el 2014, la L1ML finalmente conectará las áreas más pobladas de Lima, desde Villa El Salvador al Sur hasta San Juan de Lurigancho al Noreste – un área con alrededor de 1 millón de habitantes¹¹ que es el distrito más poblado en todo Perú y América del Sur – ambas áreas fueron prioritarias debido a su impacto en el mayor número de pasajeros.¹² Se espera que la L1ML favorezca la demanda actualmente insatisfecha de transporte público, específicamente entre las partes Sur y Noreste de la ciudad. Por otra parte, la L1ML es parte de un proyecto de movilización a mayor escala para la ciudad de Lima que contempla establecer cinco líneas de metro adicionales con conexiones al sistema de autobús de tránsito rápido.¹³

Lurigancho district in the northeast. The project utilizes approximately 7 MW of power supplied by two electric energy distributors in Lima: Luz del Sur and Edelnor.⁶

Once section 2 is complete and new trains are acquired, L1ML is projected to transport more than 125,000 persons daily in approximately 50-minute complete round trips with only a 6-minute interval between trains.⁷ This represents a critical reduction of commuting time for many workers, which is expected to contribute to an increase in productivity and in demand for public transportation.⁸

Lima is the fifth largest and densest city in the Americas, with a population of almost 9 million and a density of 3,000 inhabitants per square kilometer.⁹ It is located in the central Peruvian coastal plain in the valleys of the Chillón, Rímac, and Lurín rivers. Its topography slopes drastically from elevations exceeding 500 meters above sea level in the Andes to the Peruvian coastal valley. Although most of the city lies within the valley areas, growth of informal settlements continues in the isolated hills of El Agustino, San Cosme, El Pino, La Milla, Mulería, and Pro.

Lima’s metro system was first envisioned in the 1970s, during the military dictatorship of the Revolutionary Government, through an international competition that conceived the Lima Metro project as a mostly underground metro system that linked Lima with Callao.

The north-south axis of the L1ML will bisect important avenues and cross the Rímac River watershed. Most of the earthwork required for the elevated rail tracks will consist of



Figure 02: Sections 1 and 2 of Metro Lima Line 1 / Source: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, La República.

Figura 02: Secciones 1 y 2 de la Línea 1 del Metro de Lima Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, La República.

berms within the medians of avenues. As the L1ML runs on electricity purchased locally, it will not contribute to air contamination and will help reduce CO2 emissions indirectly by 66%.¹⁰

In 2014, the L1ML will finally connect the most populated areas in Lima, from southern Villa El Salvador to northeastern San Juan de Lurigancho - an area with around 1 million inhabitants¹¹ that is the most populous district in all of Peru and in South America – both areas have been prioritized due to their impact on the largest number of passengers.¹² The L1ML is expected to help

RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA



Figure 03: Proposed metro lines infrastructure network in Lima / Source: L1ML, “Reseña Histórica Línea 1 del Metro de Lima,” 3.

Figura 03: Red de infraestructura de las líneas de metro propuestas en Lima / Fuente: L1ML, Reseña Histórica Línea 1 del Metro de Lima, 3.

realize the current unmet demand for public transportation, specifically between the southern and northeastern parts of the city. Moreover, L1ML is part of a larger mobility project for the city of Lima that contemplates establishing five more metro lines with connections to rapid bus transit routes.¹³



People and Leadership 2. Quality of Life

Envision’s first category, Quality of Life, pertains to potential project impacts on surrounding communities and their respective wellbeing. More specifically, it distinguishes infrastructure projects that are in line with community goals, clearly established as parts of existing community networks, as well as consider the long-term

community benefits and aspirations. Quality of Life incorporates guidance related to community capacity building and promotes infrastructure users and local members as important stakeholders in the decision making process. The category is further divided into three subcategories: Purpose, Community, and Wellbeing.

Purpose

The L1ML contributes greatly to improving the quality of life of its neighboring communities in social, physical, and economic terms, predominantly through the rehabilitation of important community assets and the addition of infrastructure capacity. The adequacy of this 34 km long mass transportation project lies in its direct



Población y Liderazgo 2. Calidad de Vida

La primera categoría del sistema de calificación Envision, “Calidad de vida,” está vinculada principalmente a las repercusiones del proyecto en las comunidades vecinas y en su bienestar. Más específicamente, esta categoría distingue los proyectos de infraestructura cuyos objetivos van a la par con los de la comunidad, que se integran a las redes comunitarias existentes, así como considerar los beneficios a largo plazo de la comunidad y sus aspiraciones. Calidad de Vida incorpora una orientación relacionada con el desarrollo de capacidades de la comunidad y promueve a los usuarios de la infraestructura y los miembros locales como actores importantes en el proceso de toma de decisiones. La categoría se divide en tres subcategorías: Propósito, Comunidad y Bienestar.

Propósito

La L1ML contribuye en gran manera al mejoramiento de la calidad de vida de sus comunidades vecinas impactando en términos de aspectos sociales, físicos y económicos, predominantemente con la rehabilitación de los bienes colectivos y en el añadir capacidad de infraestructura. La adecuación de este proyecto de transporte masivo de 34 km de longitud recae en impactos inmediatos a gran escala en la movilidad de más de 3 millones de personas que viven en el área directa de influencia.¹⁴

El proyecto de la L1ML ha modernizado y extendido el acceso, incrementado la seguridad, y ha mejorado la movilidad

y la calidad ambiental. La conciencia y orgullo comunitario son logrados mediante la creación de un canal directo de comunicación para trabajar en conjunto con vecinos, para así identificar y transformar áreas contaminadas con escombros y desperdicios, infraestructura deficiente y áreas con elevada presencia de pintura y grafiti de pandillas. Estas colaboraciones son realizadas por el programa Cultura Metro (CM) con estrategias para transformar las estaciones y trenes en espacios de educación cívica, y para recuperar áreas adyacentes para la comunidad. Para lograrlo, el equipo multidisciplinario de Cultura Metro creó un proceso integral de participación comunitaria.

El programa Cultura Metro apoya aún más el desarrollo comunitario con la creación de varios programas sociales como la pintura de murales artísticos para reincorporar áreas inseguras de vuelta a la comunidad, a la vez que fomentan sus identidades individuales, estimulando e integrando el arte urbano. La seguridad pública también es promovida dentro y fuera de la L1ML por medio de varias iniciativas de mejoramiento de infraestructura.

El crecimiento económico y desarrollo sostenible para la comunidad a largo plazo son estimulados por medio del suministro de transporte masivo que favorece la disminución de tiempos de conmutación, que a su vez impulsan la productividad a escala local y urbana. Se espera que la capacidad de Lima para negocios e industria se expanda considerando que la L1ML conecta personas y lugares en las áreas más pobladas en un tiempo más corto ahorrando, por ejemplo, 12,5 millones de horas por cada

25 millones de personas trasladadas.¹⁵

Además, las capacidades y habilidades locales son desarrolladas a través de entrenamientos y contrataciones locales. Las políticas de reclutamiento de la L1ML establecieron una proporción de contratación de al menos 70% de empleados locales que viven en la área de influencia. Esta norma se extiende a compañías relacionadas con la L1ML, como GyM Ferrovías, Concar y sus proveedores de seguridad y limpieza.¹⁶

Comunidad

El proyecto ofrece mejoras sobresalientes en movilidad y acceso, que son guiadas hacia la creación de comunidades más habitables, ofreciendo transporte masivo a las áreas más pobladas de Lima, eliminando barreras de acceso, rehabilitando infraestructura de metro con 20 años de desuso, así como ubicando las vías en áreas comúnmente inutilizadas de las avenidas principales. Asimismo, se ha restaurado sustancialmente la seguridad y el acceso hacia asentamientos adyacentes en las 16 áreas identificadas como “áreas a recuperar”, que ha incluido limpieza de basureros clandestinos cerca de puentes peatonales, reforestación, pintura de murales diseñados por la comunidad.¹⁷

Los modos alternativos de transporte son fomentados con un enfoque impresionante para apoyar viajar en la L1ML. Estacionamientos y renta de bicicletas, cobro y tarifas uniformes, así como transferencias entre estaciones mediante el Sistema Metropolitano de Transporte (SMT) con autobuses de tránsito rápido son facilitadas por medio de acuerdos propuestos con municipalidades, ministerios, instituciones



Figure 04: Reforestation with the community in Micaela Bastidas / Source: L1ML, “Sistema de Gestión Cultura Metro,” 35.
Figura 04: Reforestación con la comunidad en Micaela Bastidas / Fuente: L1ML, Sistema de Gestión Cultura Metro, 35.

de estado, centros comerciales y empresas. Además, se promueven diferentes destinos mensuales a bordo de la L1ML.

Encima de las regulaciones, la salud y seguridad pública son excelentemente abordadas en la implementación de la L1ML considerando los riesgos que constituyen la operación y el uso de un tren eléctrico. La estrategia del programa Cultura Metro consiste en transformar las estaciones y trenes en espacios para la educación ciudadana, ofreciendo sesiones informativas para la comunidad, utilizando anuncios gráficos y verbales en trenes y estaciones, proveyendo entrenamiento y planes de contingencia para el personal operativo, como se señala en el Plan de Manejo Socio Ambiental (PMSA). El proyecto no solo utiliza energía eléctrica no contaminante para su operación, también ayuda a disminuir el tráfico¹⁸ y los accidentes ferroviarios al atravesar la ciudad por viaductos elevados no obstruidos y dedicados al tren.

large-scale impacts on the mobility of more than 3 million people living in its direct area of influence.¹⁴

The L1ML project has upgraded and extended access, increased safety, and improved mobility and environmental quality. Community awareness and pride are achieved by creating a direct communication channel to work together with neighbors in order to identify and transform areas littered with construction debris and rubbish, with poor infrastructure, and a high presence of gang paint and graffiti. These collaborations are realized through the Metro Culture program (Cultura Metro, MC) with strategies to transform stations and trains into spaces of citizenship education and to recover adjacent areas for the community. For these efforts a multidisciplinary team called the Metro Culture Team (MTC) created a comprehensive community participative process. The L1ML’s Metro Culture further supports community development by creating several social programs, such as a

mural art painting program to reincorporate unsafe areas back into the community while fostering their individual identities, encouraging and integrating urban art. Public safety is also promoted inside and outside the L1ML through various infrastructure upgrade initiatives.

Sustainable, long-term economic growth and development for the community are stimulated by providing mass transportation that helps cut down commuting times, which in turn boosts productivity locally and at an urban scale. Lima’s capacity for business and industry is expected to expand, considering that the L1ML connects people and places in the most populated areas in a shorter amount of time, saving, for instance, 12.5 million hours for every 25 million people transported.¹⁵

Additionally, local skills and capabilities are developed through training and hiring locally. The L1ML’s recruitment policy established a hiring ratio of at least 70% of employees living in the area of influence. This policy extends to companies linked to the L1ML, such as GyM Ferrovías, Concar, and their main suppliers for safety and cleanliness.¹⁶

Community

The project offers outstanding improvements in mobility and access, guided toward creating more livable communities by offering mass transportation in Lima’s most populated areas, eliminating access barriers, resurrecting 20-year-old unused rail infrastructure, and siting the metro line’s location in generally unused areas of main avenues. Substantial restoration of safety and access to adjacent neighborhoods has

also been done in the 16 identified “areas to recover,” which has included cleaning illegal dumping sites near pedestrian bridges, reforestation, and repainting walls with murals designed by the community.¹⁷

Alternative modes of transportation are encouraged, in an impressive approach to support riding the L1ML. Bike parking, bike rentals, uniform fares and collection, and Metropolitan Bus Rapid Transit (MBRT) transfers to reach stations are facilitated through many proposed agreements with municipalities, ministries, state institutions, commercial centers, and companies. Additionally, different monthly destinations are promoted aboard the L1ML.

Beyond regulations, public health and safety are excellently addressed in the implementation of the L1ML, considering the risks that constitute operating and riding an electric train. The Metro Culture program strategy is to transform stations and trains into a space for citizen education, by offering information sessions to the community, utilizing graphic and verbal announcements in trains and stations, and providing the operations staff with training and contingency plans as stated in the Social and Environmental Management Plan (ESMP). Not only does the project utilize nonpolluting electrical energy for its operation, but it also decreases traffic¹⁸ and rail accidents since trains pass over an unobstructed elevated viaduct across the city.

In general, local noise and vibration regulations have not been exceeded during both the construction and operation phases, although there is room for improvement in the mitigation efforts. Levels are periodically

monitored and addressed through the maintenance plan with actions such as securing the ballast,¹⁹ and long-term actions such as the reforestation mitigation effort to create a biological corridor along the viaduct to act as a natural barrier. Moreover, noise levels, one of the main public concerns, are expected to decrease overall, with the operation of the L1ML reducing the volume of traffic by mobilizing more than 125,000 people per day on a south-northeast axis through Lima.

During the operation phase, procedures and actions set to reduce energy consumption help to minimize light pollution through a cohesive lighting-zoning plan that reduces lighting in stations based on activity and safety limits; for instance, cleaning operations are exclusively done at daytime and stairs and ramps are lit only during times of operation.



Figure 05: Presbítero Maestro Cemetery monthly destination promotion / Source: L1ML, “Destino del Mes,” 9.
 Figura 05: Promoción mensual del destino Cementerio Presbítero Maestro / Fuente: L1ML, Destino del Mes, 9.

En general, las normas de ruido y vibraciones locales no se han excedido durante la fase constructiva tanto como la fase operativa, aunque hay espacio para la mejora en los esfuerzos de mitigación. Los niveles son monitoreados periódicamente y adecuados por medio del plan de mantenimiento con acciones tales como asegurar el balastro,¹⁹ y acciones a largo plazo como el esfuerzo de mitigar con reforestación para crear corredores biológicos a lo largo del viaducto que actúen como barreras naturales. Así también, se espera que los niveles de ruido disminuyan, siendo una de las mayores preocupaciones públicas, con la operación de la L1ML se reduce el volumen de tráfico al movilizar a más de 125,000 personas diariamente en un eje Sur-Noreste a través de Lima.

Durante la etapa de operación, los procedimientos y acciones establecidos para reducir el consumo de energía ayudan a minimizar la contaminación lumínica por



Figure 06: Information session in Micaela Bastidas communal center / Source: L1ML, “Recuperación de Espacios Micaela Bastidas,” 9.
 Figura 06: Sesión informativa en el centro comunal Micaela Bastidas / Fuente: L1ML, Recuperación de Espacios Micaela

medio de un plan de zonificación de luz integrado que restringe la iluminación en las estaciones basándose en actividad y límites de seguridad. Por ejemplo, las operaciones de limpieza se realizan exclusivamente de día, y las escaleras y rampas son iluminadas solamente durante los tiempos de operación.

Bienestar

Las áreas históricas y culturales de Lima son mejoradas en gran medida y aprovechadas, al acercarse a las personas y promover la atención hacia las áreas deterioradas, sin quebrantar monumentos históricos tales como el Cementerio Presbítero Maestro (figura 05), el primer cementerio de Lima, y la muralla histórica de Lima, el Bastión Santa Lucía. La disposición de la L1ML en el centro histórico cumple rigurosamente con el Ordenamiento Municipal No. 975, que concierne la preservación de monumentos históricos y culturales en la zona.²⁰ La L1ML respeta y mejora sus alrededores en gran



Figure 07: Signage for safety in trains and stations / Source: L1ML, “Sistema de Gestión Cultura Metro,” 17.
 Figura 07: Señalización de seguridad en trenes y estaciones / Fuente: L1ML, Sistema de Gestión Cultura Metro, 17.



Figure 08 and 09: Bicycle parking areas in Miguel Grau station and Jorge Chavez station / Source: L1ML, "Estacionamiento de Bicicletas en Estaciones," 3, 5.

Figuras 08 & 09: Áreas de estacionamiento para bicicletas en las estaciones Miguel Grau y Jorge Chavez / Fuente: L1ML, Estacionamiento de Bicicletas en Estaciones, 3, 5.



Figure 10: AlegreArte program façade painting upgrading pilot program / Source: L1ML, "Programa AlegreArte," 5.

Figura 10: Programa AlegreARTE piloto de mejoramiento fachadas con pintura / Fuente: L1ML, Programa AlegreArte, 5.



Figure 11: Pumacahua Hill view, from the L1ML close by / Source: L1ML, "Programa AlegreArte," 15.

Figura 11: Vista del Cerro Pumacahua cerca de la L1ML / Fuente: L1ML, Programa AlegreArte, 15

manera a través de enfoques sensibles hacia el contexto, como es la propuesta de la Alameda Cultural que conectará los monumentos a través de un corredor peatonal accesible desde dos estaciones de la L1ML.

Se alcanzan excelentes relaciones entre las asociaciones vecinales y el programa Cultura Metro, mediante la recuperación de espacios públicos impactados por la acumulación de basura, crimen y otras amenazas.²¹ Con iniciativas como el programa de pintura de murales y fachadas, se promueve la participación artística y cultural de vecinos de la L1ML para reincorporar la identidad local en espacios previamente ocupados con actividades indeseadas. Por ejemplo, se puede hablar del proyecto AlegreARTE de pintura de fachadas de Cultura Metro que se enfoca en transformar la naturaleza física y psicosocial del cerro Pumacahua para mejorar un área altamente insegura cerca de la estación Pumacahua.²²

Se estimula considerablemente el carácter local al proporcionar a las comunidades

vecinas asistencia en la limpieza, reforestación y pintura de murales en la estructura de la L1ML y dentro de los límites de las comunidades. El impacto visual ubicuo de los 34 km del viaducto mayoritariamente elevado es percibido como un agente positivo de cambio que ofrece una manera de observar la ciudad desde una nueva perspectiva, alentando la mejora del ambiente local y promoviendo la preservación de vistas. Adicionalmente, los programas de reforestación y creación de áreas verdes a lo largo del viaducto de la L1ML contribuirán a la mejoría del carácter local.

El espacio público se mejora y se restaura sustancialmente a través de varios programas exitosos de participación ciudadana de Cultura Metro que motivan su cooperación desde que son concebidos hasta su implementación.²³ Los talleres de muralismo comunal incluyen proyectos de pintura de muros por la comunidad y la creación de Galerías de Arte Urbano invitando la colaboración de artistas grafiteros altamente reconocidos.

Wellbeing

Lima's historical and cultural areas are greatly improved by bringing people and attention to the deteriorated areas without disrupting historical monuments, such as the Presbítero Maestro Cemetery (figure 05), the first cemetery in Lima, and the historic wall of Lima, Bastión Santa Lucía. The L1ML's layout in the historic center is in strict compliance with Municipal Ordinance No. 975, which concerns the preservation of historical and cultural monuments in the area.²⁰ The L1ML respects and improves its surroundings superbly through context-sensitive approaches, such as the proposed Alameda Cultural that will connect monuments through a pedestrian corridor accessible from two L1ML stations.

Excellent relationships between neighborhood associations and the L1ML's Metro Culture program are achieved by recovering public spaces impacted by garbage accumulations, crime, and other threats.²¹ Initiatives such as the mural and

façade painting programs promote the artistic and cultural participation of L1ML's neighbors, in order to foster local identity in spaces previously occupied by undesired activities. For instance, Metro Culture's AlegreArte's façade-painting upgrading project aims to transform the physical and psychosocial nature of Pumacahua hill, near Pumacahua station, a highly unsafe area.²²

Local character is greatly encouraged by assisting neighboring communities in cleaning, reforesting, and painting murals in the L1ML walls and within the communities. The ubiquitous visual impact of the 34 km of mostly elevated viaduct is perceived as a positive agent of change that offers a way to observe the city from a new perspective, encouraging improvement of the local environment and promoting the preservation of views. Additionally, reforestation programs and creation of green areas along the L1ML viaduct will contribute in improving the local character.

Public space is also enhanced and substantially restored through several

LIMA METRO LINE 1 LÍNEA 1 METRO DE LIMA		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
		MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
PURPOSE PROPÓSITO	QL1.1 Improve Community Quality of Life QL1.1 Mejorar la Calidad de Vida de la Comunidad					
	QL1.2 Stimulate Sustainable Growth & Development QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenible					
	QL1.3 Develop Local Skills And Capabilities QL1.3 Desarrollar Capacidades y Habilidades Locales					
COMMUNITY COMUNIDAD	QL2.1 Enhance Public Health And Safety QL2.1 Mejorar la Salud Pública y la Seguridad					
	QL2.2 Minimize Noise And Vibration QL2.2 Minimizar ruidos y vibraciones					
	QL2.3 Minimize Light Pollution QL2.3 Minimizar Contaminación Lumínica					
	QL2.4 Improve Community Mobility And Access QL2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la Comunidad					
	QL2.5 Encourage Alternative Modes of Transportation QL2.5 Fomentar modos alternativos de transporte					
	QL2.6 Improve Site Accessibility, Safety & Wayfinding QL2.6 Mejorar la accesibilidad, seguridad y señalización					
WELLBEING BIENESTAR	QL3.1 Preserve Historic And Cultural Resources QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales					
	QL3.2 Preserve Views And Local Character QL3.2 Preservar las vistas y el carácter local					
	QL3.3 Enhance Public Space QL3.3 Mejorar el espacio público					
QL0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements QL0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 12: Summary of results in Quality of Life category

Figura 12: Resumen de los resultados en la categoría Calidad de Vida

successful Metro Culture community participation programs that encourage cooperation from program conception to implementation.²³

The communal mural art workshops include the painting of the project's walls by the community and the creation of urban art galleries by inviting highly recognized graffiti artists to paint.

Summary of results Quality of Life category

Figure 12 shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each credit. Quality of Life is the highest-achieving category throughout the L1ML project. Although most areas achieved the highest performance possible, there are some with opportunities for improvement in the subcategory of Community that involve conceiving better mitigation efforts in noise and vibrations levels, and light pollution

Resumen de los resultados categoría Calidad de Vida

Calidad de Vida es la categoría mejor desempeñada del proyecto de la L1ML (figura 12). Aunque la mayoría de las áreas alcanzaron el máximo rendimiento posible, existen oportunidades de mejora en la subcategoría Comunidad que incluyen la creación de mejores esfuerzos de mitigación en los niveles de ruido y vibraciones y la reducción de contaminación lumínica.



Figure 13: Pumacahua Hill, first façade painting pilot program / Source: L1ML.

Figura 13: Primer programa piloto de pintura de fachadas en el Cerro Pumacahua / Fuente: L1ML



Figure 15: Communal art mural painting workshop / Source: L1ML, "Sistema de Gestión Cultura Metro," 52..

Figura 15: Taller de pintura comunal de murales artísticos / Fuente: L1ML, Sistema de Gestión Cultura Metro, 52.



Población y Liderazgo 3. Liderazgo

La categoría de liderazgo evalúa iniciativas del equipo de proyecto que establecen estrategias de comunicación y colaboración desde una fase inicial, con el objetivo último de lograr un rendimiento sostenible. Envision premia la participación y compromiso de las partes interesadas, abarcando una visión integral y de largo plazo del ciclo de vida del proyecto. El liderazgo es distribuido en tres sub-categorías: Colaboración, Manejo y Planificación.



Figure 14: View to L1ML from Pumacahua Hill façade painting pilot area / Source: L1ML.

Figura 14: Vista hacia la L1ML desde el área del programa piloto de pintura de fachadas del Cerro Pumacahua / Fuente: L1ML



Figure 16: Popular Art Gallery Mateo Pumacahua / Source: L1ML, "Sistema de Gestión Cultura Metro," 54.

Figura 16: Galería Popular de Arte Mateo Pumacahua Fuente: L1ML, Sistema de Gestión Cultura Metro, 54.

Colaboración

Se han llevado a cabo numerosos esfuerzos para promover el desarrollo social y apoyar el liderazgo al incluir a partes interesadas no tradicionales para abordar los aspectos económicos, ambientales y sociales del proyecto, especialmente en sus programas culturales y de reforestación. La creación del programa Cultura Metro ayudó a establecer programas significativos para identificar, comprometer e integrar a las partes interesadas en la toma de decisiones del proyecto. La colaboración en conjunto con las partes interesadas para alcanzar objetivos de sostenibilidad demuestra el compromiso de la L1ML, el cual es respaldado por muchos y diversos ejemplos de actividades llevadas a cabo que van más allá del alcance del proyecto.

La declaración de misión de los operadores de la L1ML indica su compromiso de proveer transporte público para mejorar la calidad de vida de sus clientes y contribuir al desarrollo de la ciudad.²⁴ El equipo del proyecto ha proporcionado un Plan de Manejo Socio Ambiental (PMSA), como parte de su estrategia para la conservación ambiental, en armonía con el desarrollo socioeconómico de los vecinos locales. Se planea que el personal responsable de la ejecución del PMSA reciba el entrenamiento y educación apropiados para que sus actividades sean realizadas satisfactoriamente.²⁵

El PMSA incluye como uno de sus objetivos establecer un programa de relaciones sociales para fomentar la integración de las partes interesadas y la creación de canales de comunicación permanentes.²⁶ A través de

Cultura Metro, crearon el multidisciplinario Equipo de Cultura Metro, compuesto por un psicólogo, un ingeniero industrial, sociólogos y antropólogos, los cuales darán cuenta de las necesidades, objetivos, planes y asuntos de la comunidad a través de un proceso participativo comunitario de cuatro fases como un método de trabajo para el diagnóstico social.²⁷

El alcance de los mecanismos establecidos por el PMSA de la L1ML parece ser suficiente para abordar los aspectos económicos, ambientales y sociales que son prioritarios en el proyecto durante sus etapas de construcción y operación. El PMSA busca establecer medidas preventivas y de control de riesgos o planes de contingencias para labores y accidentes, constituir un programa de monitoreo ambiental, implantar un programa de relaciones sociales para promover la participación de las partes interesadas, y para determinar los costos de ejecución de medidas técnicas propuestas para la mitigación de pasivos ambientales.²⁸

La L1ML ha incorporado principios de colaboración y trabajo en equipo en las fases de construcción y operación organizando reuniones informativas para incluir a las comunidades en distintos niveles. Aunque el equipo de proyecto de la L1ML reconoce la importancia de trabajar conjunto en equipo, ningún proceso en particular o metodología ha sido incorporada para integrar los procesos de diseño, entrega, metodologías y colaboración.



People and Leadership 3. Leadership

Leadership evaluates project team initiatives that establish communication and collaboration strategies early on, with the ultimate objective of achieving sustainable performance. Envision rewards stakeholder engagement as well as encompassing a holistic, long-term view of the project's life cycle. Leadership is distributed into three subcategories: Collaboration, Management, and Planning.

Collaboration

Numerous efforts have been made to foster leadership and social development by including nontraditional stakeholders in addressing the economic, environmental, and social aspects of the project, especially within its reforestation and cultural programs. The creation of the Metro Culture program helped establish meaningful programs for stakeholder identification, engagement, and involvement in project decision-making. Collaborating with stakeholders to achieve sustainability goals demonstrates the L1ML's commitment, which is backed up by numerous and wide-ranging examples of activities undertaken beyond the scope of the project.

The mission statement of the L1ML operators indicates their commitment to providing public transportation to better the quality of life of their clients and contribute to the development of the city.²⁴ The project team has provided a Social and Environmental Management Plan (ESMP) as part of their

strategy for environmental conservation, in harmony with the socioeconomic development of local neighborhoods. The staff responsible for the execution of the ESMP are to receive proper training and education in order to successfully fulfill their tasks.²⁵

The ESMP includes a goal of establish a social affairs program to effectuate the involvement of stakeholders and create permanent channels of communication.²⁶ Through the Metro Culture program, a multidisciplinary Metro Culture Team was created, composed of a psychologist, an industrial engineer, sociologists, and anthropologists, to take account of community needs, goals, plans, and issues through a four-phase community participation process as a working method for social diagnosis.²⁷

The scope of the mechanisms established by the L1ML's ESMP seems sufficient to address the economic, environmental, and social aspects prioritized in the project during both the construction and operation phases. The ESMP seeks to establish prevention and risk control measures or contingency plans for labor and accidents, establish an environmental monitoring program, establish a social affairs program to encourage stakeholder participation, and determine the costs of executing technical measures proposed for the mitigation of environmental liabilities.²⁸

The L1ML has incorporated principles of collaboration and teamwork in the construction and operation phase by hosting informational meetings in order to include the communities at various levels. Although the L1ML project team recognizes the

importance of working together as a team, no particular process or methodology has been incorporated to integrate the design, delivery methodologies, and collaborative processes.

Management

There is high performance and overall improvement in infrastructure integration through restorative actions in the neighboring communities of the L1ML project. The Peruvian government, owner of the infrastructure, along with the L1ML project team has been working with the community to identify existing community assets in the natural or built environment which, when restored, would improve the community's economic growth and development capacity.

The L1ML project considers the integration of other elements into the community mobility infrastructure in order to improve overall infrastructure efficiency and effectiveness by seamless connection with other mass transportation systems, such as the Metropolitan Bus Rapid Transit (MBRT) stations and private feeder bus routes to L1ML stations.²⁹ Moreover, in the L1ML's Conservation Plan, goals to improve and integrate recreational infrastructure into its surroundings are specified by preserving and maintaining public areas located along the viaduct and within the project's direct area of influence.

Opportunities for by-product synergies between systems and larger infrastructure systems are limited, with a lack of in-depth identification, and have not been documented extensively. Most of the by-

product reuse is linked to the management of solid waste within the project, framed within the general policy of the company and in compliance with the local Solid Waste Act regulations. The main goals of the Solid Waste Management Plan are to reduce waste, improve project performance, and reduce project costs by identifying and pursuing opportunities to use unwanted by-products or discarded materials and resources from nearby operations.³⁰ A better and in-depth effort at identification and use of unwanted by-products could help achieve a higher performance.

Planning

Comprehensive maintenance and conservation plans are incorporated in the operation phase of the L1ML for the long term, which should increase its sustainability potential by identifying future growth trends and costs. The plans have been established to help ensure that mitigation, ecological protection, and enhancement measures are incorporated from early stages of the project. The Environmental and Social Management Plan (ESMP) is the main key program in managing the development and operation of the L1ML, to ensure that project activities are safe, reliable, responsible, preserving of the environment, and complying with health and environmental standards. Additionally, there is a specific maintenance target program, the Conservation Plan (CP), with a primary purpose of ensuring secure transit of trains through inspections done twice daily verifying the rolling stock, design parameters, and maintenance of the superstructure.³¹

Conflicting regulations and policies are

Gestión

Existe un alto desempeño y mejora general en la integración de las infraestructuras a través de acciones restauradoras en las comunidades vecinas del proyecto L1ML. El gobierno peruano, dueño de la infraestructura, junto con el equipo de trabajo del proyecto L1ML, han estado trabajando con la comunidad para identificar bienes comunitarios existentes en el entorno natural o construido que, cuando restaurados, puedan mejorar el crecimiento económico y la capacidad de desarrollo de la comunidad. El equipo multidisciplinario del programa Cultura Metro es uno de los mecanismos creados para tomar en cuenta las necesidades, metas, planes y asuntos de la comunidad a través de procesos participativos comunitarios.

El proyecto de la L1ML considera la integración de otros elementos en la infraestructura de movilidad de la comunidad para así mejorar la eficiencia y efectividad de la infraestructura en general, y lograr conexiones directas hacia otros medios de transporte masivo, tales como las estaciones del Sistema Metropolitano de Transporte (SMT) de autobuses de tránsito rápido y rutas alimentadoras de autobuses privados hacia estaciones de la L1ML.²⁹ Asimismo, en el Plan de Conservación de la L1ML, en los objetivos para mejorar e integrar las infraestructuras recreativas en sus alrededores, se especifican la preservación y mantenimiento de áreas públicas localizadas a lo largo del viaducto y dentro del área de influencia directa del proyecto.

Las oportunidades de sinergia en los

subproductos en sistemas e infraestructura a mayor escala son limitadas por falta de una identificación a fondo, y porque no han sido documentadas ampliamente. La reutilización de subproductos se relaciona principalmente con el manejo de residuos sólidos dentro del proyecto, enmarcado dentro de las políticas generales de la empresa en conformidad con las regulaciones de la Ley General de Residuos Sólidos. Los mayores objetivos del Plan de Manejo de Residuos Sólidos son reducir los desperdicios, mejorar el rendimiento del proyecto y reducir los costos del proyecto mediante la identificación y búsqueda de oportunidades para usar subproductos o materiales no deseados y recursos de operaciones cercanas.³⁰ Una evaluación superior a fondo en la identificación y uso de subproductos no deseados podría ayudar a obtener un desempeño mayor.

Planificación

Existen planes integrales a largo plazo de mantenimiento y conservación incorporados a la etapa de operación de la L1ML, éstos podrían incrementar su potencial de sostenibilidad identificando futuras tendencias de crecimiento y de costos. Los planes han sido establecidos para ayudar a asegurar que las medidas de mitigación, de protección ecológica y de mejora sean incorporadas desde las etapas tempranas del proyecto. El Plan de Manejo Socio Ambiental (PMSA) es el programa clave principal para el manejo del desarrollo y operación de la L1ML, y para asegurar que las actividades del proyecto sean seguras, confiables, responsables y que preserven el medio ambiente cumpliendo con los estándares ambientales y de salud. Adicionalmente, hay un programa con un objetivo específico de

mantenimiento, el Plan de Conservación, cuyo propósito primordial es el de asegurar la infraestructura para el tránsito seguro de trenes, logrado a través de dos inspecciones diarias verificando el material rodante, diseño de parámetros y mantenimiento de las superestructuras.³¹

Los reglamentos y políticas no compatibles son abordados trabajando extensamente con oficiales y comunidades vecinas para identificar y citar leyes, estándares, reglas o políticas que pudieran crear barreras no intencionadas en la implementación del sistema de transporte público masivo. La L1ML trata estos asuntos a través de varios acuerdos propuestos entre las diferentes entidades, y por medio de estrategias de mejoramiento comunitario para eliminar barreras e incrementar la movilidad de la comunidad vecina, que está mayormente afectada por la falta de regulación de tarifas en transporte público menor (especialmente en mototaxis operados privadamente),³² informalidad en el transporte público (falta de paradas formales de mototaxis),³³ manejo ineficiente de parte de la Subgerencia de Transporte y Seguridad Vial y las asociaciones de choferes de mototaxi, y la inseguridad social especialmente en el distrito de Villa El Salvador donde la falta de acción de las autoridades se agrava con la negligencia y resignación de los residentes, haciendo del distrito un lugar peligroso.³⁴

La extensión de vida útil es parte de los objetivos del proyecto L1ML, que forma parte de una red mayor de infraestructura de transporte, y de infraestructura pública duradera que pueda servir a los residentes de Lima por al menos 50 años, como lo estipula la ley peruana acerca de obras de estructura



Figure 17: Ticket booth at station / Source: L1ML.
Figura 17: Boletería en la estación / Fuente: L1ML.

civil, pero la concesión de operación del proyecto y su Plan de Conservación fueron diseñados para 30 años. La L1ML es la primera de seis líneas de metro proyectadas, y también contempladas para conectar con el Sistema Metropolitano de Transporte (SMT) de autobuses de tránsito rápido.³⁵

Resumen de los resultados categoría Liderazgo

La figura 18 muestra la distribución de créditos, así como el grado de cumplimiento obtenido por cada uno.

La categoría Liderazgo obtuvo un buen desempeño, pero existen algunas oportunidades de mejora, especialmente en las subcategorías de Colaboración y Gestión. Por ejemplo, una mejor gestión de sinergia en los subproductos puede ser alcanzada con búsquedas más sustanciosas y negociaciones con insumos de material no deseado durante la construcción de la segunda sección de la L1ML.

addressed by working extensively with officials and neighboring communities to identify and address laws, standards, regulations, or policies that may unintentionally create barriers to the implementation of the public mass transportation system. The L1ML addresses these issues through various proposed agreements between different entities, and through community upgrading strategies to eliminate barriers to increased mobility of the surrounding community, which is most affected by: lack of fare regulation in minor public transportation (especially in privately operated mototaxis),³² informality in public transportation (lack of formal mototaxi stops),³³ inefficient management from the Transport and Road Safety Subdivision and mototaxi drivers associations, and social

insecurity, especially in the Villa El Salvador district where a lack of action by the authorities is compounded by the neglect and resignation of their residents, making the district a dangerous place.³⁴

Extension of the project's useful life is part of the L1ML project goals, as part of a larger transportation infrastructure network and as a durable public infrastructure that would serve Lima's residents for at least 50 years, as stipulated by Peruvian law concerning civil works structures, but the project's operation concession and its Conservation Plan have been designed for 30 years. The L1ML is the first of six projected metro lines, also contemplated to connect with the Metropolitan Rapid Bus Transit (MBRT) system.³⁵

		LIMA METRO LINE 1 LÍNEA 1 METRO DE LIMA	IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
LIDERAZGO	COLLABORATION COLABORACIÓN	LD1.1 Provide Effective Leadership And Commitment LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivo					
		LD1.2 Establish A Sustainability Management System LD1.2 Establecer un sistema de gestión de la sostenibili-					
		LD1.3 Foster Collaboration And Teamwork LD1.3 Promover Colaboración y trabajo en equipo					
		LD1.4 Provide For Stakeholder Involvement LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas					
LEADERSHIP	MANAGEMENT GESTIÓN	LD2.1 Pursue By-Product Synergy Opportunities LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia derivada					
		LD2.2 Improve Infrastructure Integration LD2.2 Mejorar la integración de infraestructuras					
	PLANNING PLANIFICACIÓN	LD3.1 Plan For Long-Term Monitoring & Maintenance LD3.1 Planificar el monitoreo y mantenimiento a largo plazo					
LD3.2 Address Conflicting Regulations & Policies LD3.2 Lidar con reglamentos y políticas en conflicto							
LD3.3 Extend Useful Life LD3.3 Extender la vida útil							
		LD0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements LD0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 18: Summary of results in Leadership category.
Figura 18: Resumen de los resultados en la categoría Liderazgo.

Summary of results Leadership category

Figure 18 shows the distribution of the credits, as well as the level of performance achieved in each. Overall the Leadership category obtained a good performance, but there are some opportunities for improvement, especially in the Collaboration and Management subcategories. For instance, a better management of by-products synergies can still be achieved with more aggressive opportunity searches and negotiation with unwanted by-product supplies during the construction of L1ML's second section.



Climate and Environment 4. Resource Allocation

Resource Allocation deals with material, energy, and water requirements during the construction and operation phases of infrastructure projects. The quantity and source of these elements, as well as their impact on overall sustainability, is investigated throughout this section of the Envision rating system. Envision guides teams to choose less toxic materials and promotes renewable energy resources. Resource Allocation is divided into three subcategories: Materials, Energy, and Water.

Materials

Regional sourcing for construction materials and a reduction in moving excavated soils off-site were best achieved in the Materials subcategory. About 95% of all materials, including plants and soils, are sourced within recommended distances.

Construction materials were supplied locally by authorized dealers, with the Ministry of Energy and Mines permission for quarrying in Lima.³⁶ Most landscape materials for the reforestation program, such as trees and soils, come from the transplanting of existing trees and reuse of organic soil within the L1ML site. Movement of soils and other excavated materials off site was kept to a minimum since all excavated material has been used as filler in the project during the construction phase.

A better performance was achieved by minimizing the total amount of materials through the use of recycled material and rail infrastructure reuse. About 27% of the volume of materials used came from reclaimed or recycled sources from the site and elevated structures from the initial Lima Metro project that had remained unfinished and in disuse for approximately 20 years. The L1ML replaced the rails, concrete ties, fastenings, and ballast between Villa El Salvador station and Pumacahua station, and remediated contaminated ballast along the rail line in order to return it suitable for service.³⁷ Additionally, the rolling stock is composed of both new Allston trains and reused Ansaldo trains, acquired in 1980s, with adequate repairs and parts replacement support established locally.³⁸ At least 50% of L1ML's project-specified materials and components could be easily recycled or reused after the useful life of the project has ended. Construction of section 2 uses recycled and reused materials, and demolishes existing infrastructure only when it is not possible to remove or relocate it.³⁹ All of the prefabricated elements of the L1ML superstructure, accounting for at least 50% of the project's components, are easy to



Cambio Climático y Medio Ambiente 4. Asignación de Recursos

La asignación de recursos está relacionada con los requerimientos de material, energía y agua durante las fases de construcción y operación de proyectos de infraestructura. La cantidad y fuente de estos elementos, así como su impacto en sustentabilidad general, es investigada mediante esta sección del sistema Envision. Envision guía los equipos a escoger materiales menos tóxicos y promueve recursos de energías renovables. La asignación de recursos está dividida en tres subcategorías: Materiales, Energía y Agua.

Materiales

Las acciones mejor logradas en la subcategoría Materiales fueron la utilización de materiales provenientes de la región y la reducción del traslado de materiales de excavación fuera del local del proyecto. Alrededor de un 95% de los materiales, incluyendo plantas y suelos son obtenidos dentro de las distancias recomendadas. Los materiales de construcción fueron provistos localmente por distribuidores autorizados con el permiso del Ministerio de Energía y Minas para explotar canteras en Lima.³⁶ La mayoría de los materiales de paisajismo para el programa de reforestación, como tierra y árboles, provienen del trasplante de árboles existentes y la reutilización de suelos orgánicos dentro del sitio de la L1ML. El traslado de suelos y otros materiales de excavación fuera del área de las obras fue mínimo ya que todo el material extraído ha sido usado como relleno en el proyecto durante la etapa constructiva.

Se logró un mejor desempeño minimizando la cantidad total de materiales por medio del uso de material reciclado y la reutilización de infraestructura de metro. Aproximadamente un 27% del volumen de materiales usados provino de fuentes reclamadas o recicladas de estructuras elevadas y pilares del proyecto inicial que permanecieron incompletas y en desuso por cerca de 20 años. La L1ML reemplazó los rieles, las juntas de concreto, los cierres y el balastro entre las estaciones Villa El Salvador y Pumacahua, y remedió el balastro contaminado a lo largo de las vías del tren para poder reinstalar el servicio apropiadamente.³⁷ También, el material rodante está compuesto de trenes nuevos Alstom y trenes reutilizados Ansaldo, adquiridos en los ochenta que cuentan con apoyo establecido a nivel local en sustitución de piezas y en reparaciones.³⁸ Al menos un 50% de los materiales y componentes especificados en el proyecto de la L1ML pueden ser fácilmente reciclados o reutilizados luego que termine la vida útil del proyecto.³⁹ La construcción de la sección 2 de la L1ML implementa el uso de material reciclado y reutilizado, y limita la demolición de infraestructura solo cuando no es posible removerla o relocalizarla. Todos los elementos prefabricados de las superestructuras de la L1ML, representan al menos el 50% de los componentes del proyecto, que son fáciles de desarmar, reusar y reciclar.⁴⁰

Las oportunidades de mejora se encuentran mayormente en la adquisición de materiales y en la reducción de energía neta incorporada. No fueron presentadas las estimaciones de energía neta de los materiales del proyecto o de objetivos sostenibles en la adquisición de materiales.⁴¹ Las prácticas sostenibles en

la adquisición y suministro de materiales se consideran de nivel básico, pero suficientes para evitar la dependencia externa y asegurar la disposición y puntualidad de los servicios de la línea de metro. La disminución y desvío de residuos a vertederos necesita un plan de manejo de desechos más contundente que pueda funcionar de mejor manera y dar cuenta de al menos el 25% de los desechos totales, ya que el porcentaje de desperdicio desviado a vertederos o las normas de industria son desconocidas.

Energía

El Plan de Conservación inicialmente comisionó los sistemas energéticos del proyecto que fueron implementados por la Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico (AATE) del estado en 2010. El funcionamiento eficiente y la extensión de vida útil han sido asegurados por el monitoreo del desempeño de los sistemas energéticos de la L1ML establecidos a través del Plan de Conservación. El funcionamiento, operación y mantenimiento de los sistemas energéticos son desarrollados bajo criterios específicos por especialistas técnicos en motores de combustión interna y sistemas de generación. Después del monitoreo inicial, no ha sido declarado si se han considerado o establecido evaluaciones hechas por terceros de los sistemas eléctricos/mecánicos.

Al menos 10% de reducciones de energía se lograron al disminuir el consumo total de energía en la operación y en el mantenimiento a lo largo del ciclo de vida del proyecto. El proyecto de la L1ML conserva energía en su operación mediante la implementación de lo siguiente: reduciendo el consumo de energía de los trenes Alstom, instalando

una planta de cogeneración de gas natural como combustible, compras directas a distribuidores de energía y reemplazando focos de luz fluorescente con LED.⁴²

Los mayores consumidores de energía son los vagones automotores eléctricos que utilizan aproximadamente un 80% del total de la energía consumida.⁴³ Se ha logrado reducir el consumo de energía de los trenes Alstom con la exclusión del sistema de freno de retención del diseño. Esta exclusión ha demostrado que no atenta contra la seguridad de marcha de los trenes en operación. Esta reducción representa un 11% de ahorro en el consumo neto de energía.⁴⁴

Actualmente, la cantidad de energía renovable que la L1ML adquiere de compañías eléctricas locales tales como Edelnor y Luz del Sur no ha sido indicada.⁴⁵ La documentación tampoco demuestra si el equipo del proyecto L1ML ha hecho estudios para evaluar la viabilidad de satisfacer las necesidades de energía con fuentes renovables para incorporar el uso de energía renovable en su operación. Asimismo, la energía requerida para mover los camiones cisternas de reforestación no ha sido tomada en cuenta.

Agua

El impacto neto negativo en la disponibilidad, calidad y cantidad del agua se redujo tomando algunas medidas durante las etapas de construcción y de operación, pero no se realizó una evaluación de disponibilidad de agua a la escala total del proyecto completo de la L1ML. El agua usada durante la construcción provino en su

deconstruct, reuse, and recycle.⁴⁰

Opportunities for improvement are mostly found in material sourcing and minimization of embodied energy. No estimations were submitted of net embodied energy of project materials or a set sustainability target for materials procurement,⁴¹ making it impossible to attest energy conservation by net embodied energy reductions over the project's life. Sustainable procurement practices on materials sourcing and supply are considered basic, but enough to avoid external dependency and ensure metro line services availability and timeliness. Minimizing waste and diverting waste from landfills need a more comprehensive waste management plan that can perform better and account for at least 25% of total waste, since the actual percentage of waste diverted from disposal or the industry norms are unknown.

Energy

The Conservation Plan initially commissioned the project's energy system, which was implemented by the state Electric Train Autonomous Authority (AATE) in 2010. Efficient functioning and the extending of useful life have been ensured by the monitoring of the performance of energy systems of the L1ML established through the Conservation Plan. The performance, operation, and maintenance of the energy systems are developed under specific criteria under technical specialists in internal combustion engines and generation systems. After the initial monitoring, it has not been stated whether third party commissioning of electrical/mechanical systems has been considered or established.

At least 10% of energy reductions are achieved by reducing overall consumption in operation and maintenance throughout the project's life cycle. The L1ML project conserves energy in its operation by the following: reducing energy consumption in the Alstom trains, installing a natural gas-fueled cogeneration power plant, direct purchasing from power distributors, and replacing fluorescent light bulbs with LEDs.⁴²

The biggest consumers of energy are the electric train cars, which use approximately 80% of the total energy consumed.⁴³ Reduced energy consumption in Alstom trains has been achieved by excluding the rear brake lever from the design. This exclusion has demonstrated that it does not violate safety in gear trains in full operation. This reduction in net embodied energy represents an 11% in savings.⁴⁴

Currently the amount of renewable energy that the L1ML buys from local electric companies such as Edelnor and Luz del Sur has not been stated.⁴⁵ The documentation does not state whether the L1ML project team has carried out studies to evaluate the feasibility of supplying energy needs for its operation from renewable sources. Also, the energy needed to move reforestation cistern trucks has not been accounted for.

Water

A negative net impact on freshwater availability, quantity, and quality was reduced by several measures taken during both construction and operation phases, but a water availability assessment at the scale of the whole L1ML project has not been realized. Water used during construction

came mostly from cistern trucks with pretreated nonpotable water.

The L1ML reforestation program could contribute to groundwater recharge, since water used for irrigation of parks and gardens in the districts where the Rímac River runs contributes to some extent to Lima aquifer recharge.⁴⁶ The Rímac River is the main water source for the L1ML area of influence (which is located in the Rímac River basin and to a lesser extent in the Lurín River basin). With respect to groundwater, the Lima aquifer recharges with the waters of the rivers Chillón and Rímac, with some contribution from the Surco River. The Rímac's main recharge sources are through existing crop fields in the valleys of Chillón and Rímac, and upstream filtration areas.⁴⁷

There is ongoing research to implement a small pilot wastewater treatment plant in the L1ML railway yard in Villa El Salvador to filter the yard's effluent for reuse in the reforestation areas.⁴⁸ The wastewater effluent resulting from project activities cannot be disposed by dumping it untreated into water bodies or soil.⁴⁹

The reforestation program is currently using local networks of cistern trucks with pretreated water that reduce potable water consumption.⁵⁰ In order to establish the use of gray water, the L1ML project team must review and analyze the national legal framework, which carries provisions relating to the granting of discharges and reuses of treated wastewater.⁵¹

An initial water system monitoring program by a third party was implemented before the construction phase of the L1ML to

check water systems' performance during operations and their impacts on receiving waters of the Rímac River. The results of the initial water quality analysis established that the waters exceed the contamination values established by national standards.⁵² The Environmental Impact Study (EIA) establishes preventive, corrective, and/or mitigation measures when there are high probabilities that the water sources will be compromised, as happens in the areas where the L1ML crosses the basin.

According to the EIA, construction of the L1ML can further alter the quality of Rímac River waters, and the project must meet the regulations stated in the monitoring surface water quality program.⁵³ Higher achievement levels would require further third party monitoring not specified in the documentation.

Summary of results Resource Allocation category

Figure 21 shows the distribution of credits, as well as the level of performance achieved in each credit. The biggest opportunities for improvement are concentrated in the Materials and Energy subcategories. Improvement in the Energy subcategory could benefit the L1ML tremendously, especially through incorporating renewable energy sources, since it is basically an electric train that utilizes 80% of the total energy consumed.

mayoría de camiones cisterna con agua pre tratada no potable.

El programa de reforestación de la L1ML podría aportar a la recarga de aguas subterráneas ya que ésta es usada para irrigación de parques y jardines en los distritos donde discurre el Río Rímac y puede contribuir hasta cierto punto en la recarga del acuífero de Lima.⁴⁶ El Río Rímac es la fuente principal de agua para el área de influencia de la L1ML, localizado en la cuenca del Río Rímac y, en una menor escala, en la cuenca del Río Lurín. Con respecto al agua subterránea, el acuífero de Lima se recarga con las aguas de los ríos Chillón y Rímac y con alguna contribución del Río Surco. Las fuentes principal de recarga del Río Rímac son a través de campos de cultivo existentes en los valles de Chillón y Rímac, y áreas de filtración río arriba.⁴⁷

Existen estudios en curso para implementar una pequeña planta piloto de tratamiento de agua en el patio taller de Villa El Salvador para filtrar las aguas residuales del patio y poder reutilizarlas en las áreas de reforestación.⁴⁸ La gestión de aguas residuales resultantes de las actividades del proyecto no permite



Figure 19: Reforestation program cistern truck irrigation / Source: L1ML.

Figura 19: Irrigación con camión cisterna del programa de reforestación / Fuente: L1ML.

vertir aguas no tratadas en cuerpos de agua o tierra.⁴⁹

Actualmente, el programa de reforestación está usando redes locales de camiones cisterna con agua pre tratada que reducen el consumo de agua potable.⁵⁰ El equipo del proyecto L1ML para poder establecer el uso de aguas grises debe revisar y analizar el marco legal nacional que enuncia las disposiciones relacionadas con la descarga y reutilización de aguas residuales tratadas.⁵¹

Inicialmente, se implementó un sistema de monitoreo de agua por partes independientes antes de la etapa de construcción de la L1ML para evaluar el desempeño de los sistemas de agua durante las operaciones y su impacto en las aguas receptoras del Río Rímac. Los resultados del análisis inicial de calidad de agua indicaron que las aguas sobrepasan los valores de contaminantes establecidos por estándares nacionales.⁵² El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) establece medidas preventivas, correctivas y/o de mitigación cuando existen altas posibilidades de que se comprometan los recursos de agua en áreas donde la L1ML cruza la cuenca.



Figure 20: Reforestation program cistern truck irrigation / Source: L1ML, "Gestión Ambiental," 3.

Figura 20: Irrigación con camión cisterna del programa de reforestación / Fuente: L1ML, Gestión Ambiental, 3.

LIMA METRO LINE 1 LÍNEA 1 METRO DE LIMA		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
		MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS	MATERIALS MATERIALES	RA1.1 Reduce Net Embodied Energy RA1.1 Reducir energía neta incorporada				
		RA1.2 Support Sustainable Procurement Practices RA1.2 Apoyar prácticas de adquisición sostenible				
		RA1.3 Used Recycled Materials RA1.3 Utilizar materiales reciclados				
		RA1.4 Use Regional Materials RA1.4 Utilizar materiales de la región				
		RA1.5 Divert Waste From Landfills RA1.5 Disminuir la disposición final en rellenos sanitarios				
		RA1.6 Reduce Excavated Materials Taken Off Site RA1.6 Reducir los materiales de excavación sacados del local del proyecto				
		RA1.7 Provide for Deconstruction & Recycling RA1.7 Prever condiciones para la remoción de la construcción y el reciclaje				
RESOURCE ALLOCATION	ENERGY ENERGÍA	RA2.1 Reduce Energy Consumption RA2.1 Reducir el consumo de energía				
		RA2.2 Use Renewable Energy RA2.2 Usar energías renovables				
		RA2.3 Commission & Monitor Energy Systems RA2.3 Puesta en servicio y monitoreo de sistemas energéticos				
RESOURCE ALLOCATION	WATER AGUA	RA3.1 Protect Fresh Water Availability RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce				
		RA3.2 Reduce Potable Water Consumption RA3.2 Reducir el consumo de agua potable				
		RA3.3 Monitor Water Systems RA3.3 Monitorear sistemas de provisión de agua				
		RA0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements RA0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos				

Figure 21: Summary of results in Resource Allocation category
Figura 21: Resumen de los resultados en la Categoría Asignación de Recursos

De acuerdo con el EIA, la construcción de la L1ML puede alterar la calidad de las aguas del Río Rímac y el proyecto debe cumplir con el ordenamiento citado en el Programa de Monitoreo de Calidad de Aguas Superficiales.⁵³

Alcanzar un nivel más alto de aprovechamiento requeriría especificar un monitoreo hecho por partes independientes que no ha sido especificado en la documentación recibida.

Resumen de los resultados categoría Asignación de Recursos

La distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño alcanzado en cada crédito se muestran en la figura 21. Las mayores oportunidades de mejoramiento están concentradas en las subcategorías Materiales y Energía. Mejoras a la subcategoría Energía podrían beneficiar a la L1ML en la incorporación de recursos de energía renovable, ya que ésta utiliza el 80% del total de energía consumida.



Climate and Environment 5. Natural World

Natural World focuses on how infrastructure projects may impact natural systems and promotes opportunities for positive synergistic effects. Envision encourages strategies for conservation and distinguishes projects with a focus on enhancing surrounding natural systems. Natural World is further divided into three subcategories: Siting, Land and Water, and Biodiversity

Siting

The L1ML is located in a previously developed urban site outside of areas deemed as prime farmland, as the appropriate environmental impact studies state. Nor is the location of the L1ML considered a greenfield, since it is in a 100% previously developed area, a grayfield, principally located in the median berms of the avenues that make up the viaduct's south-to-north axis. Its structure only occupies the areas needed for the pillars of the elevated viaducts and stations.

The L1ML also avoids development in adverse geologic formations and safeguards aquifers to reduce the risk of natural hazards and preserve high-quality groundwater resources. According to the Environmental Impact Study, no major earthquake fault along the L1ML site has been identified. But there is a high level of seismic activity, according to seismic zoning maps, because the city of Lima is on the alluvial fan of the rivers Rímac and Chillón.⁵⁴ The L1ML project would be most vulnerable only during its construction phase to contaminant spillage into groundwater because of its earthworks,

and to the occurrence of earthquakes while the structure is being built, but not thereafter since it must comply with the earthquake-resistant design requirements of the category A standard of Peruvian Standards for Earthquakes.⁵⁵

The siting of the project avoids the use of lands characterized as prime habitat, by utilizing derelict and underutilized spaces of the city such as is the middle of an existing road. The L1ML avoids areas of high ecological value since it is located in areas of urban use.

The L1ML project avoids adverse steep slopes by developing in predominantly flat areas, with platforms running on a level above the ground.⁵⁶ There is no documentation supporting a site selection process that deliberately identified and avoided high-risk hillsides or steep slopes.

Wetlands and surface waters are not protected from the project by a buffer zone. The construction of section 2 connecting Grau station to San Juan de Lurigancho compromises areas belonging to the Rímac River watershed, with greenery on its riverbanks removed for the construction of the elevated rail viaduct. The mitigation strategies meet the local codes to return the area to its previous condition, but no documentation has been submitted that supports a proposed or existing vegetation and soil protection zone to protect, buffer, enhance, and restore the Rímac bank areas.

Impacts to floodplain ecological functions are minimized or avoided by limiting the development of the site to the use of an elevated structure. Actions impacting

floodplain functions are avoided, but do not go beyond local laws and requirements. There is no documentation comparing pre- and post-development floodplain storage changes or how sitting helps reduce floodplain impacts.

Land and Water

Before construction of the L1ML section 1, during the environmental impact study, the Rimac River waters exceeded the maximum contamination set by the Environmental Quality Standards (ECA) due to the presence of organic waste, dumping of domestic sewage, and discharge of chemicals, among other things. A section of the river in the districts of El Agustino and San Juan de Lurigancho is being affected by the dumping of solid waste by the local people and informal recyclers. During construction mitigation measures are being taken in order to avoid the risk of spillage of fuels and lubricants such as performing regular maintenance of vehicles and machinery used, moistening the work areas, and placing a perimeter fence to minimize the generation of dust. The L1ML project team has also contemplated the incorporation of several measures to prevent pollutants from contaminating surface and groundwater and monitor impacts of operations.

Although the L1ML is an elevated viaduct with most of its structure above ground, development can change the natural flow of runoff on a site. An increase in the area of impervious surfaces contributes to increasing the volume of stormwater runoff by having less area for water to infiltrate into the ground. The L1ML's infrastructure impact on stormwater runoff quantity and

quality has not been minimized or assessed, as no documentation on the infiltration and evapotranspiration capacity of the site before development has been submitted. Although precipitation is almost absent in Lima, with a scarce rainfall that can vary from 0 to 40 mm, sudden rain events can happen. Lima is mostly unprepared when sudden heavy rains events do occur and the city confronts havoc in the form of flooding, landslides, huaycos, or avalanches in higher elevations.⁵⁷

Maintenance of green areas in the project, estimated to be around 115,000 m², include the use of unspecified amounts of fertilizers and pesticides. The L1ML project aims to recover and improve the landscape quality of the green areas around it. Two types of fertilizers will be utilized: chemical and organic, and pesticides will also be used to control pests and diseases and protect the soil from degradation.⁵⁸

Biodiversity

The soils disturbed during construction and operation of the L1ML are planned to be restored in order to bring back ecological and hydrological functions. Soil restoration goes beyond the extent required by regulations and construction permits. A comprehensive soil disturbance study, made as part of a student thesis implementation program, contributed to the qualification of open space for reforestation. The current characteristics of the soil were classified into three main types: 5 ha of bare soil, 10 ha of vegetated soil, and 2.5 ha of bare soil with high urban impact.⁵⁹

Soil disturbance prevention during



Cambio Climático y Medio Ambiente 5. Mundo Natural

La categoría de Mundo Natural aborda la manera cómo los proyectos de infraestructura pueden afectar los sistemas naturales y promueve oportunidades para lograr efectos sinérgicos positivos. Envisiona estrategias para la conservación y distingue a proyectos con un enfoque en la mejora de los sistemas naturales del entorno. Mundo Natural se divide en tres sub-categorías: Emplazamiento, Suelo y Agua, y Biodiversidad.

Emplazamiento

La ubicación de la L1ML se encuentra en un sitio urbano previamente desarrollado fuera de áreas consideradas como tierras agrícolas como lo señalan los estudios apropiados de impacto ambiental. La localización de la L1ML tampoco se considera una zona verde natural, ya que se encuentra en una zona 100% desarrollada anteriormente, principalmente en las medianas o camellones de las avenidas que componen el eje Sur a Norte del viaducto. Su estructura solo ocupa las áreas para columnas del viaducto y las estaciones de metro.

La L1ML también evita el desarrollo en zonas de geología adversa y salvaguarda los acuíferos para reducir riesgos de peligros naturales y preservar la alta calidad de los recursos de agua subterránea. De acuerdo con el Estudio de Impacto Ambiental, no se ha identificado ninguna falla sísmica de importancia a lo largo del área de la L1ML. Aún así, el área presenta un alto nivel de actividad sísmica según los mapas de

zonificación sísmica que muestran a la ciudad de Lima localizada en el abanico aluvial de los Ríos Rímac y Chillón.⁵⁴ El proyecto L1ML, solo durante su etapa constructiva, sería más vulnerable al derrame de contaminantes hacia aguas subterráneas a causa de los movimientos de tierra, o a la ocurrencia de terremotos mientras se construyen las estructuras, pero no posteriormente ya que éste debe cumplir con los requerimientos de diseño sísmico resistente del estándar categoría A de los Estándares Peruanos para Terremotos.⁵⁵

La ubicación del proyecto también evita el uso de tierras caracterizadas como hábitats de alta calidad al utilizar espacios abandonados e inutilizados de la ciudad tal como es la mediana de carreteras existentes. La L1ML preserva áreas de valor ecológico alto al localizarse en zonas de uso urbano.

El proyecto L1ML evita las pendientes pronunciadas adversas desarrollándose predominantemente en áreas llanas en bermas centrales de las avenidas principales de Lima, con plataformas elevadas a un nivel elevado del suelo.⁵⁶ No existe documentación que señale un proceso de selección de sitio en el cual deliberadamente se hayan identificado y evitado cerros de alto riesgo y pendientes pronunciadas.

Los humedales y aguas superficiales no están protegidos del proyecto con una barrera ecológica. La construcción de la sección 2 que conecta desde la estación Grau hasta San Juan Lurigancho pone en peligro áreas que pertenecen a la cuenca del Río Rímac con la remoción de la vegetación de sus riberas para la construcción del viaducto elevado. Las estrategias de mitigación cumplen con

las normas locales de devolver el área a su condición previa, pero no se ha recibido documentación que respalde una zona de protección de vegetación y suelo, propuesta o existente, para proteger, amortiguar, realzar y restaurar las riberas del Río Rímac.

Los impactos a las funciones ecológicas de la llanura aluvial son disminuidos y evadidos limitando al mínimo el desarrollo del sitio con el uso de una estructura elevada. Las acciones que impacten las funciones de la llanura aluvial son evitadas pero no han sido consideradas más allá de las leyes y requerimientos locales. No existe documentación que compare los cambios en el almacenamiento de la llanura de inundación previo y póstumo al desarrollo o cómo la ubicación de la L1ML promueve la reducción de los impactos en la llanura aluvial.

Agua y Suelo

Antes de la construcción de la sección 1 de la L1ML y durante el estudio de impacto ambiental, las aguas de Río Rímac excedieron el máximo de contaminación establecido por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) debido a la presencia de desperdicio orgánico, el vertido de drenaje doméstico, la descarga de químicos, entre otros. Una sección del Río Rímac en los distritos de El Agustino y San Juan de Lurigancho está siendo afectada por el vertido de desperdicios sólidos por gente local y recicladores informales. Durante la construcción las siguientes medidas de mitigación fueron tomadas para evitar el riesgo de derrame de combustibles y lubricantes, tales como la ejecución de mantenimiento regular de vehículos y maquinaria utilizada, humedecimiento

de áreas de trabajo y colocación de una malla protectora perimetral para minimizar la generación de polvo. El equipo de proyecto L1ML también ha contemplado la incorporación de varias medidas para prevenir el impacto de contaminantes en aguas superficiales y subterráneas y monitorear los impactos de las operaciones.

Aunque la L1ML es un viaducto elevado con la mayoría de su estructura sobre el suelo, su desarrollo puede causar cambio en el flujo natural de escurrimientos en un sitio. Un incremento en la cantidad de superficies impermeables contribuye a la alza de volumen de aguas pluviales en escurrimientos al tener un área menor para la infiltración de agua al suelo. El impacto de la infraestructura de la L1ML en la cantidad y calidad de aguas pluviales no ha sido minimizado ni evaluado, ya que no se recibió documentación sobre la capacidad de infiltración y evapotranspiración del sitio en la fase previa al desarrollo. Aunque la precipitación es casi ausente en Lima, con lluvias escasas que varían de 0 a 40 mm, los eventos de lluvia repentinos pueden ocurrir. Debido a esta falta de lluvia, Lima está mayormente desprevenida cuando ocurren eventos súbitos de lluvias fuertes y la ciudad puede enfrentar estragos por inundaciones, desprendimiento de tierras, huaycos o avalanchas en elevaciones más altas.⁵⁷

El mantenimiento de áreas verdes en el proyecto, estimado en alrededor de 115,000 m², incluye el uso de cantidades inespecíficas de fertilizantes y pesticidas. El proyecto L1ML pretende recuperar y mejorar la calidad del paisaje de las áreas verdes alrededor. Se utilizarán dos tipos de fertilizantes: químicos y orgánicos; y además

construcción is also practiced. For instance, the topsoil layer is saved and placed at a distance not less than 1.50 meters from the boundary of the excavation, for security purposes and to facilitate the return of excavated material.⁶⁰ The reforestation of green areas is the main means to restore disturbed soils; trees along the projected viaduct are evaluated, in coordination with the municipalities, for removal or pruning as appropriate, vegetation (grass) is removed, organic soil is retired and conserved, and finally the area is reforested (trees and grass) or the affected coverage (trees and grass) is returned to the corresponding district municipalities.⁶¹

Wetland and surface water functions are maintained as the L1ML traverses waterways and riparian areas of the Rímac River without disrupting its connectivity. The project implementation impact is minimal during the operation phase and maintains the hydrologic connection in the Rímac River. Local regulation also supports the prevention of negative environmental impacts by protecting streams, wetlands, water bodies, and their riparian areas. It is expected that the water quality will be compromised during the construction phase and some mitigation strategies have been taken, but no meaningful action has been taken to maintain or restore ecosystem functions of waterways on the project.

Biodiversity is protected by preserving and restoring green areas. During the Environmental Impact Study (EIA), the project team and local agencies helped identify existing habitats, to ensure and compensate them for losses. Peru is one of the most biodiverse countries in the world

with about 1,800 species of birds reported or 18.5% of all bird species on the planet; in Lima and near its coast it is possible to find over 300 species.⁶² In the L1ML area of influence 44 species of trees, 14 species of birds, 24 species of phytoplankton, 12 species of zooplankton, and 7 species of benthic macroinvertebrates were identified.⁶³

The area of the Rímac River is where most biodiversity is observed. The construction of the elevated viaduct will increase the levels of noise contamination, and contamination in the air and water. The temporary displacement of local birds that congregate daily in the areas around the river is expected. Among the most affected bird species is the *Parabuteo unicinctus* “gavilan” (hawk) International Union for Conservation of Nature (IUCN) protected species in category LC (Least Concern).⁶⁴ It is estimated that these birds will return after construction work is finished. Among the trees identified in the area, two are from the species *Cedrela odorata*, protected by national legislation. However, it is important to note that these two trees are in common green areas not affected by the implementation and development project.⁶⁵

In the L1ML reforestation program, locally appropriate plants are selected while noxious plants are identified and removed. Invasive species control is included in the maintenance of the areas surrounding the stations, which will generally be kept clean by eradicating invasive weeds using pesticides and physical removal.⁶⁶ Although invasive species will be eradicated, a comprehensive multiyear management plan to control them is not mentioned in the documentation submitted.

Additionally, there is an intent to use locally appropriate vegetation, as the arborization thesis in the student work recommends, for the development of a biological corridor along the L1ML with an appropriate mix of native forest species that thrive in urban ecosystems.⁶⁷

Summary of results Natural World category.

Figure 22 shows the distribution of credits, as well as the level of performance achieved

in each credit. The performance in Natural World is one of the lowest in the evaluation among Envision's five analytical categories. Opportunities for improvement can be found in all three subcategories (Siting, Land and Water, Biodiversity) but especially in the Land and Water subcategory, where stormwater management is not considered, pesticide and fertilizer management is not comprehensive, and some actions have been taken toward preventing surface and groundwater contamination.

LIMA METRO LINE 1 LÍNEA 1 METRO DE LIMA		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
MUNDO NATURAL	SITING EMPLAZAMIENTO	NW1.1 Preserve Prime Habitat NW1.1 Preservar hábitats de alta calidad				
		NW1.2 Preserve Wetlands and Surface Water NW1.2 Preservar humedales y aguas superficiales				
		NW1.3 Preserve Prime Farmland NW1.3 Preservar tierras agrícolas de alta calidad				
		NW1.4 Avoid Adverse Geology NW1.4 Evitar zonas de geología adversa				
		NW1.5 Preserve Floodplain Functions NW1.5 Preservar funciones de llanura aluvial				
		NW1.6 Avoid Unsuitable Development on Steep Slopes NW1.6 Evitar la ocupación inadecuada en pendientes pronunciadas				
		NW1.7 Preserve Greenfields NW1.7 Preservar áreas sin ocupación				
NATURAL WORLD	LAND + WATER IMPACTOS EN EL AGUA Y SUELO	NW2.1 Manage Stormwater NW2.1 Gestión de aguas pluviales				
		NW2.2 Reduce Pesticides and Fertilizer Impacts NW2.2 Reducir el impacto de fertilizantes y plaguicidas				
		NW2.3 Prevent Surface and Groundwater Contamination NW2.3 Prevenir la contaminación de aguas superficiales y profundas				
BIODIVERSITY	BIODIVERSIDAD	NW3.1 Preserve Species Biodiversity NW3.1 Preservar la biodiversidad				
		NW3.2 Control Invasive Species NW3.2 Control de especies invasivas				
		NW3.3 Restore Disturbed Soils NW3.3 Restaurar suelos alterados				
		NW3.4 Maintain Wetland and Surface Water Functions NW3.4 Preservar los humedales y las funciones de aguas superficiales				
NW0.0 Innovate or Exceed Credit Requirements NW0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 22: Summary of results in Natural World category
Figura 22: Resumen de los resultados en la categoría Mundo Natural

pesticidas también serán usados para controlar plagas y enfermedades y proteger el suelo contra la degradación.⁵⁸

Biodiversidad

Los suelos alterados durante la construcción y operación de la L1ML, se planean ser restaurados para que se restablezcan las funciones ecológicas e hidrológicas. La restauración de suelos excede el grado requerido por los reglamentos y permisos constructivos. Se llevó a cabo un estudio a fondo sobre la alteración de suelos, como parte del programa de implementación de tesis de estudiantes, el estudio ha contribuido a la cualificación del espacio abierto libre para la reforestación, clasificando las características actuales del suelo en tres tipos principales: 5 ha de suelo sin cobertura vegetal, 10 ha de suelo con cobertura vegetal y 2,5 ha de suelo sin cobertura vegetal y con alto impacto urbano.⁵⁹

La prevención de la perturbación del suelo durante la construcción también es practicada. Por ejemplo, la capa superficial del suelo es guardada y colocada a una distancia no menor de 1.5 metros del borde de la excavación, por motivos de seguridad y para facilitar el retorno del material excavado.⁶⁰ La reforestación de áreas verdes es el medio principal para restaurar los suelos perturbados, los árboles a lo largo del viaducto son evaluados apropiadamente en coordinación con las municipalidades para su remoción o poda, la vegetación (hierba) es removida, el suelo orgánico es retirado y conservado, y finalmente el área es reforestada (árboles y hierbas) o la cobertura afectada (árboles y hierbas) es devuelto a los distritos municipales correspondientes.⁶¹

Las funciones de aguas superficiales y humedales son mantenidas cuando atraviesa la L1ML las vías fluviales y áreas ribereñas del río Rímac sin interrumpir su conectividad. El impacto de implementación del proyecto es mínimo durante la fase operativa y mantiene la conexión hidrológica del Río Rímac. Las normas locales también recalcan la prevención de impactos ambientales negativos por medio de la protección de arroyos, humedales, cuerpos de agua y sus áreas ribereñas. Se espera que la calidad del agua se comprometa durante la etapa constructiva, y se han llevado a cabo algunas estrategias de mitigación pero no se ha tomado ninguna acción importante para mantener o restaurar las funciones de ecosistemas de los cursos de agua en el proyecto.

La biodiversidad se protege preservando y restaurando las áreas verdes. Durante el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), el equipo del proyecto y los organismos locales ayudaron a identificar hábitats existentes para asegurar y compensarlos por pérdidas. Perú es uno de los países con mayor biodiversidad en el mundo con alrededor de 1800 especies de aves encontradas o 18,5 % de todas las aves del planeta, es posible encontrar más de 300 especies cerca de la costa de Lima.⁶² En el área de influencia de Lima se identificaron 44 especies de árboles, 14 especies de aves, 24 especies de fitoplancton, 12 especies de zooplancton y 7 especies de macro invertebrados bentónicos.⁶³

En el área del Río Rímac se observa la mayor biodiversidad. La construcción del viaducto elevado incrementará los niveles de contaminación de ruido, y contaminación

en el aire y en las aguas. Se espera un desplazamiento temporal de las aves locales que se congregan diariamente en áreas alrededor del río. El parabuteo unicintus “gavilán” (halcón), especie protegida de categoría LC (Preocupación menor) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), se encuentra entre las especies de aves más afectadas.⁶⁴ Se estima que estas aves regresen después que se termine la obra de construcción.

Entre los árboles identificados en la zona, dos árboles son de la especie *Cedrela odorata*, que es protegida por leyes nacionales. Sin embargo, es importante notar que estos dos árboles están en áreas verdes comunes no afectadas por la implementación y desarrollo del proyecto.⁶⁵

Para el programa de reforestación de la L1ML, se eligieron plantas localmente apropiadas, mientras que se identificaron y removieron las plantas nocivas. Hay control de especies invasoras en el mantenimiento de áreas circundantes a las estaciones, que generalmente se mantendrán limpias al erradicar hierbas invasoras utilizando pesticidas y remoción física.⁶⁶ Aunque las especies invasoras se extirparán, no se menciona en la documentación recibida algún plan integral de gestión multianual para controlarlas.

Adicionalmente, existe la intención de usar vegetación localmente apropiada, como lo promueve el trabajo de tesis universitario en arborización, para el desarrollo de un corredor biológico a lo largo de la L1ML con una mezcla apropiada de especies nativas de bosque que prospere en ecosistemas urbanos.⁶⁷

Resumen de los resultados categoría Mundo Natural

La figura 22 muestra la distribución de créditos, así como el nivel de desempeño logrado en cada crédito.

El rendimiento en Mundo Natural es uno de los más bajos en la evaluación de las cinco categorías consideradas en el análisis de Envision. Se encuentran oportunidades de mejora en las tres subcategorías, pero en especial, en la subcategoría Impactos en el Agua y el Suelo, donde el manejo de agua pluvial no es considerado, la gestión de pesticidas y fertilizantes tampoco es exhaustiva y algunas acciones se han tomado hacia la prevención de la contaminación de aguas superficiales y subterráneas.



Cambio Climático y Medio Ambiente 6. Clima y Riesgo

Envision tiene como objetivo promover el desarrollo de infraestructura sensible a las perturbaciones climáticas a largo plazo. La categoría Clima y Riesgo se centra en evitar las contribuciones directas e indirectas a las emisiones de gases de efecto invernadero, así como promover acciones de mitigación y adaptación para garantizar la resiliencia del proyecto a corto y largo plazo frente a posibles riesgos. Clima y el riesgo se divide en dos sub-categorías: Emisiones y Resiliencia.

Emisiones

La evaluación de ciclo de vida del equipo del proyecto L1ML establece que el proyecto produce de 41 a 80% de reducciones en las emisiones de carbono, en comparación



Climate and Environment 6. Climate and Risk

Envision aims to promote infrastructure development that is sensitive to long-term climate disturbances. Climate and Risk focuses on avoiding direct and indirect contributions to greenhouse gas emissions, as well as promotes mitigation and adaptation actions to ensure short- and long-term resilience to hazards. Climate and Risk is further divided into two subcategories: Emissions and Resilience.

Emisiones

The L1ML project team life cycle assessment states that the project produces 41–80% reductions in carbon emissions as compared to regulatory requirements. The trains of the L1ML are electrically operated thus constituting minimal greenhouse gas emissions. At the same time they improve the mobility of citizens and the air quality in Lima, the fifth largest city in Latin America. The L1ML is the city’s first metro line and forms part of a larger mass transportation project to include five more metro lines in combination with the Metropolitan Bus Rapid Transit (MBRT), which will potentially reduce the number of cars and taxis on the streets and also help reorganize routes for mototaxis, public vans, or combis that circulate in Lima, thus reducing the air pollutant emissions indirectly.

Air pollution constitutes one of the greatest health hazards and one of the problems that most affect the citizens of Lima.⁶⁸ In Lima the automotive fleet, responsible for generating 90% of air pollution, grows 7%

on average per year with almost no control in emission of greenhouse gases due to the lack of maintenance of vehicles and poor technical regulation. The main automotive pollutants are carbon monoxide, nitrogen oxides, volatile organic compounds (VOCs), and lead, among others.

In 10 months of operation, the L1ML has mobilized more than 26 million customers in section 1, with an average distance of 22 kilometers. According to the Electric Train Autonomous Authority (AATE), the L1ML’s section 1 has reduced 32,000 tons of CO2 emissions in the city per year.⁶⁹ In Lima, 40% of people that work or study outside home travel by public vans or combis, which is one of the most polluting and unregulated modes of collective transportation, producing about 2 kg of CO2 for every 12 km traveled.⁷⁰

The L1ML not only achieves negligible air pollution impacts and net zero production of criteria pollutants, but implements measures to improve existing air quality by reducing air pollution through reforestation strategies. In the 10 months of operation, approximately 329,200 m² of green areas have been maintained with the aim of trapping and holding particulate contaminants (dust, ash, pollen, and smoke).⁷¹

The air quality monitoring through the concessionaire’s Air Quality Monitoring Subprogram, more comprehensive than the Peruvian Environmental Quality Standards (ECA), will verify compliance with the regulations and trends of air quality change with a methodology based on EPA Method 40 CFR 50.⁷²

Resilience

In terms of short-term hazards, the L1ML team has considered natural and man-made hazards that are possible in the region and researched the frequency and severity of these disasters. There is an awareness of likely natural hazards in the area and several contingency plans for such emergencies. The Social and Environmental Management Program is the umbrella plan, with various programs and subprograms that deal with natural and man-made hazards.⁷³

Climate threats have not been assessed; there is no mention of a comprehensive climate impact assessment and adaptation plan developed that includes vulnerability assessment, risk assessment, and adaptation assessment in collaboration with the local emergency management department and with the local community.

Assessments and recommendations vis-à-vis traps and vulnerabilities that could create high, long-term costs and risks were not found. There is a lack of documentation supporting that the team identified potential approaches and practices to address possible resource constraints and vulnerabilities that the community could face in the future due to climate change.

Considering Lima's vulnerability to sudden rain events, expected to occur more often with climate change, no comprehensive preparations for climate change consequences seemed to have been made in the L1ML, nor has the team considered aspects such as sea level rise or extended droughts, among others. There are no long-term adaptability preparation plans in

the L1ML infrastructure systems that can prepare the system to be resilient to the consequences of long-term climate change, perform adequately under altered climate conditions, or adapt to other long-term change scenarios.

There is also no consideration for managing heat islands effects in the L1ML project that are created by hard surfaces such as the elevated viaduct, rooftops, and pavements. Heat island effects occur when hard surfaces absorb a large percentage of the incident solar radiation, heating surfaces and the surrounding air and altering the microclimate around them, which can lead to increased energy consumption for additional cooling, and its cumulative impact can contribute to larger climate-related effects.

Summary of results Climate and Risk category

Figure 23 shows the distribution of credits as well as the level of performance achieved in each credit. Climate and Risk presents one of the lowest performances in this assessment. Many opportunities for improvement can be found in the Resilience subcategory in terms of vulnerabilities in regard to climate threats, avoiding traps and vulnerabilities, creating long-term adaptability, and minimizing heat islands effects.

con los requerimientos normativos. Los trenes de la L1ML son operados eléctricamente constituyendo emisiones mínimas de gases de efecto invernadero. También éstos optimizan la movilidad de los ciudadanos y mejoran la calidad del aire en Lima, la quinta ciudad más grande en Latinoamérica. La L1ML es la primera línea de metro y constituye parte de un proyecto de transporte masivo mayor para incluir 5 líneas de metro más en combinación con el Sistema Metropolitano de Transporte (SMT) de autobuses de tránsito rápido, que potencialmente reducirán el número de autos y taxis en las calles y también ayudará a reorganizar las rutas de mototaxis, combis o furgonetas públicas que circulan en Lima, así disminuyendo indirectamente las emisiones de contaminantes de aire.

La contaminación de aire constituye uno de los problemas más dañinos para la salud que afectan a la mayoría de los habitantes de Lima.⁶⁸ La flota automotriz de Lima es responsable de la generación del 90% de la contaminación del aire, y ésta crece anualmente a un 7% en promedio sin control en emisiones de gases de efecto invernadero debido a la falta de mantenimiento vehicular y revisiones técnicas escuetas. Los contaminantes principales son monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles (COVs), y plomo, entre otros.

En 10 meses de operación, la L1ML ha movilizado a más de 26 millones de clientes en la sección 1 con un promedio de distancia de 22 kilómetros. De acuerdo con la Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico (AATE), la sección 1 de la L1ML ha reducido 32 000 toneladas de emisiones de CO₂ en la

ciudad al año.⁶⁹ En Lima, 40% de las personas que trabajan o estudian fuera de su casa se mueven en combis, uno de los modos de transporte colectivos más contaminantes e irregulares, produciendo alrededor de 2 kg de CO₂ por cada 12 km viajados.⁷⁰

La L1ML no solo consigue impactos insignificantes de contaminación de aire y producción cero en criterios contaminantes, sino que también implementa medidas para mejorar la calidad de aire existente reduciendo la contaminación de aire con estrategias de reforestación. En los 10 meses de operación, se han mantenido aproximadamente 329 000 m² de áreas verdes con la mira de atrapar y guardar contaminantes particulados (polvo, ceniza, polen y humo).⁷¹

El monitoreo de calidad del aire a través del Subprograma de Monitoreo de Calidad del Aire de la L1ML, un programa más completo que los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) peruanos, éste verificará el cumplimiento con los ordenamientos y tendencias de cambio de calidad del aire utilizando una metodología basada en el Método 40 CFR 50 de la EPA.⁷²

Resiliencia

En términos de riesgos a corto plazo, el equipo de la L1ML ha considerado los peligros naturales y antropogénicos que están presentes en la región y ha investigado la frecuencia y severidad de estos desastres. Existe conciencia de los peligros naturales posibles en el área y de varios planes de contingencia para tales emergencias. El Plan de Manejo Socio Ambiental es el plan general con varios programas y subprogramas para

enfrentar riesgos naturales y humanos.⁷³

Las amenazas climáticas no han sido evaluadas, no hay mención de una evaluación integral del impacto climático, un plan de adaptación que incluya una evaluación de vulnerabilidades, riesgos y adaptación en colaboración con el organismo local de gestión de emergencias y con la comunidad local.

No se encontraron evaluaciones y recomendaciones para situaciones de peligro y vulnerabilidades que pudieran generar riesgos y costos altos a largo plazo. Hay una falta de documentación que establezca si el equipo identificó métodos y prácticas potenciales para abordar posibles restricciones de recursos y vulnerabilidades que la comunidad pueda enfrentar en el futuro debido al cambio climático.

Considerando la vulnerabilidad de Lima a incidentes repentinos de lluvia, se espera que ocurran más frecuentemente con el cambio climático, al parecer la L1ML no ha iniciado algún preparativo integral para enfrentar las consecuencias del cambio climático, el equipo tampoco ha considerado aspectos tales como el aumento del nivel del mar, sequías extensas, entre otros. No hay planes a largo plazo que puedan preparar y adaptar los sistemas de infraestructura de la L1ML a ser resilientes a las consecuencias del cambio climático, a funcionar adecuadamente bajo condiciones de clima alterado o que puedan adecuarse a otros escenarios de cambios a largo plazo.

Tampoco se ha considerado el manejo de los efectos de isla de calor en el proyecto L1ML, que son creados por superficies duras, tales como el viaducto elevado, techos y pavimentos. El efecto de isla de calor se produce cuando las superficies duras que absorben un porcentaje elevado de la radiación incidente solar, se calientan y el aire circundante altera el microclima alrededor de ellas, que puede llevar a un incremento en el consumo de energía por necesidad de enfriamiento adicional, y su impacto acumulado puede contribuir a mayores efectos climáticos.

Categoría Clima y Riesgo Resumen de los Resultados

La figura 23 muestra la distribución de créditos así como en nivel de desempeño obtenido en cada crédito: Clima y Riesgo alcanza uno de los más bajos niveles de desempeño en esta evaluación. Se encuentran diversas oportunidades de mejora en la subcategoría Resiliencia al considerar vulnerabilidades en relación a amenazas climáticas, evitando riesgos y vulnerabilidades, creando estrategias de adaptación a largo plazo y minimizando los efectos de isla de calor.

LIMA METRO LINE 1 LÍNEA 1 METRO DE LIMA		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
CLIMA Y RIESGO	EMISSIONS EMISIONES					
	CR1.1 Reduce Greenhouse Gas Emissions CR1.1 Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)					
	CR1.2 Reduce Air Pollutant Emissions CR1.2 Reducir las emisiones contaminantes del aire					
CLIMATE & RISK	RESILIENCE RESILIENCIA					
	CR2.1 Assess Climate Threat CR2.1 Evaluar amenazas relacionadas al Cambio Climático					
	CR2.2 Avoid Traps And Vulnerabilities CR2.2 Evitar situaciones de riesgo y vulnerabilidad					
	CR2.3 Prepare For Long-Term Adaptability CR2.3 Establecer estrategias de adaptación de largo plazo, frente al Cambio Climático					
	CR2.4 Prepare For Short-Term Hazards CR2.4 Preparación frente a riesgos de corto plazo					
	CR2.5 Manage Heat Island Effects CR2.5 Administrar el efecto Isla de Calor					
	CR0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements CR0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 23: Summary of results in Climate and Risk category
Figura 23: Resumen de los resultados en la categoría Clima y Riesgo



Figure 24: Metro Lima Line 1 / Source: L1ML.
Figura 24: Línea 1 Metro de Lima / Fuente: L1ML

7. Results and Conclusion

The L1ML is the first metro line in Lima. It has resurrected 20-year-old unused train and station infrastructure, while the siting is located in generally unused urban areas in main avenue median berms. When finalized, its almost 34 km length will run 19 trains, connecting the most populated areas of Lima and Peru. Moving around 132,000 commuters per day, this mass transportation project has direct large-scale impacts in the mobility of more than 3 million people that live in the area of influence across 11 districts of Lima, which contributes to expected reductions in traffic volume, and indirect impacts to the citywide productivity level by greatly reducing commuting times.

The L1ML not only provides mobility but addresses many of the more visible problems found in most districts, such as social insecurity, youth unemployment, traffic chaos, and pollution, often caused by inadequate system of waste collection. L1ML's commitment is to ameliorate the quality of life for Lima's citizens by increasing mobility, rehabilitating important community assets, upgrading and extending access, increasing safety, improving environmental quality, adding infrastructure capacity, and ultimately contributing in setting a benchmark for the other projected metro line projects.

Quality of Life became the highest-achieving Envision category in the whole assessment of L1ML, revealing its many strengths in community quality-of-life improvements by increasing mobility and access; developing local skills and capabilities by hiring locally;

stimulating sustainable growth by reducing commuting times; encouraging alternative modes of transportation to and from stations; enhancing health and safety through direct communication channels with clients and the community; and improving site accessibility, safety, and wayfinding through upgrading of community assets. Additional extraordinary recognition goes to the efforts to preserve the historic character of certain site areas by giving access and bringing people to visit historic monuments, preserving views and local character through infrastructure upgrading, promoting destinations aboard the train, and enhancing public space by collaborating with the community on reforestation, mural art, urban art graffiti programs, and social activities. Although this category is the highest-achieving, there is room for improvement in further minimizing light pollution, and reducing noise and vibration levels to a target lower than pre-development levels.

The project performed well in the Leadership category. This represents a great effort in improving infrastructure integration in Lima, as well as involving stakeholders from different backgrounds to collaborate with the L1ML. The project team has provided a Social and Environmental Management Plan as part of their strategy for environmental conservation, congruent with the socioeconomic development of local neighborhoods, with mechanisms established that seem sufficient to address the economic, environmental, and social aspects prioritized in the project during both the construction and operation phases.

Efforts in long-term planning, in addressing conflicting regulations, and in monitoring

7. Resultados y Conclusión

La L1ML es la primera línea de metro en Lima. Ha recuperado infraestructura de trenes y estaciones inutilizadas por 20 años. Su ubicación ocurre en áreas urbanas generalmente en desuso, en medio de las bermas de las avenidas principales. Cuando la L1ML esté finalizada, en sus casi 34 km de longitud recorrerán 19 trenes, conectando las áreas más habitadas de Lima y Perú. Movilizando alrededor de 132 000 pasajeros por día, este proyecto de transporte masivo tiene impactos directos a gran escala en la movilidad de más de 3 millones de personas que viven en el área de influencia a lo largo de 11 distritos de Lima; y también contribuye a reducciones previstas en los volúmenes de tráfico e impactos indirectos al nivel productividad global de la ciudad al reducir grandemente los tiempos de trayecto.

La L1ML no solo proporciona movilidad, sino también hace hincapié en problemas de mayor visibilidad encontrados en la mayoría de los distritos, tales como la inseguridad social, el desempleo juvenil, el caos vehicular y la contaminación causada muchas veces por un sistema inadecuado de recolección de desperdicios. El compromiso de la L1ML es mejorar la calidad de vida de los ciudadanos de Lima incrementando la movilidad, rehabilitación de los bienes de la comunidad, destacando y extendiendo la accesibilidad, aumentando la seguridad, mejorando la calidad ambiental, añadiendo capacidad de infraestructura y en última instancia, contribuyendo en el establecimiento de estándar de comparación para las otras nuevas líneas de metro previstas.

Calidad de Vida se convirtió en la categoría mejor lograda revelando sus muchas fortalezas en mejoras de calidad de vida para la comunidad, aumentando la movilidad y el acceso, desarrollando habilidades y capacidades locales empleando personal local, estimulando el crecimiento sostenible reduciendo los tiempos de trayecto, fomentando modos de transporte alternos hacia y desde estaciones, aumentando la salud y seguridad a través de canales directos de comunicación con usuarios y la comunidad, y mejorando la accesibilidad, seguridad y orientación del sitio a través del potenciamiento de los bienes de la comunidad. Los siguientes esfuerzos obtuvieron reconocimiento adicional extraordinario por la preservación del carácter histórico de ciertas áreas del sitio al proveer acceso y transportando a personas a visitar monumentos históricos, preservando vistas y el carácter local a través del mejoramiento de infraestructura, promoviendo destinos a bordo del tren y mejorando espacios públicos al colaborar con la comunidad en reforestación, arte mural, programas de arte y graffiti urbano, y actividades sociales. Aunque esta es la categoría mejor desempeñada, existe espacio para mejorar la minimización de la contaminación lumínica, reducir los niveles de ruido y vibración a niveles inferiores a los niveles anteriores al desarrollo.

La categoría Liderazgo tuvo un buen desempeño. Esto representa un gran esfuerzo en mejorar la integración de infraestructura en Lima, así como el involucrar a partes interesadas de diferentes procedencias a colaborar con la L1ML. El equipo de proyecto ha provisto un Plan de Manejo Socio Ambiental como parte de su estrategia para

la conservación ambiental, congruentes con el desarrollo socioeconómico de vecinos locales, con mecanismos establecidos que parecen ser suficientes para tratar los aspectos económicos, ambientales y sociales priorizados en el proyecto durante ambas fases de construcción y operación.

Los esfuerzos de planificación a largo plazo, el abordar reglamentos y políticas no compatibles, y el monitoreo y mantenimiento también fueron bien desempeñados. Parte de las metas del proyecto L1ML es el crear infraestructura pública duradera con posibilidad de extender de su vida útil, ya que pertenece a una red de transporte mayor que contempla 5 líneas más de metro y por ley necesita servir a los residentes de Lima al menos 50 años.

Los reglamentos y políticas no compatibles, tales como la falta de regulación de tarifas y la informalidad en transporte público menor, son tratados trabajando con oficiales y comunidades vecinas para identificar y señalar leyes, estándares, reglamentos o políticas que pudieran crear barreras no intencionadas para la implementación del sistema público de transporte masivo.

El programa Cultura Metro es el mecanismo principal de la L1ML envuelto en el establecimiento de programas que van más allá de la normativa local y la jurisdicción del proyecto para lograr la identificación, compromiso e involucración de las partes interesadas en la toma de decisiones. Los objetivos de Cultura Metro son educar a los usuarios al buen uso de la L1ML y en convivencia ciudadana, comprometer e involucrar a usuarios y vecinos al cuidado de los bienes del proyecto, y brindar nuevos

servicios que contribuyan a un mejor desarrollo ciudadano.

Aunque el equipo de proyecto de la L1ML reconoce la importancia de trabajar juntos como equipo, no se ha incorporado un proceso particular o metodología para integrar el diseño, entrega de proyecto, metodologías y procesos colaborativos. Las oportunidades de sinergia en los subproductos entre sistemas del proyecto y otros sistemas mayores de infraestructura son limitadas, debido a la falta de una identificación detallada y documentación limitada al respecto. Las oportunidades de mejoría recaen en gestionar mejor las sinergias en los subproductos y en extender más la vida útil del proyecto.

La categoría Asignación de Recursos es la categoría con menor desempeño. El uso de materiales de la región y la reutilización de los materiales excavados in situ fueron algunas de las prácticas destacadas. En términos de desecho y reciclaje, aunque se necesitan mejoras en la reducción de la disposición de materiales a vertederos, existe un plan general de desechos sólidos. Al menos el 50% de los materiales especificados y componentes en el proyecto L1ML podrían ser reciclados o reutilizados fácilmente después de que la vida útil del proyecto haya terminado. Esto es relevante especialmente por ser la superestructura del viaducto prefabricada, facilitando su desarmado y reciclaje en el futuro.

La cantidad total de materiales se minimizó a través del uso de material reciclado y la reutilización de la infraestructura ferroviaria existente. Acerca de un 27% del volumen de materiales usados provino de

and maintenance also performed well. Part of the L1ML project goals are to create durable public infrastructure with useful life extension, as it belongs to a larger transportation infrastructure network that contemplates adding five more metro lines, and by law it needs to serve Lima's residents for at least 50 years.

Conflicting regulations and policies, such as lack of fares regulation and informality in minor public transportation, are addressed by working extensively with officials and neighboring communities to identify and address laws, standards, regulations, or policies that may unintentionally create barriers to the implementation of the public mass transportation system.

The Metro Culture program, within the L1ML, is the main mechanism involved in establishing meaningful programs that go beyond local regulations and the project's jurisdiction for stakeholder identification, engagement, and involvement in decision-making. The METRO CULTURE's objectives are to educate the users to use the L1ML well; empower users and neighbors in the care of the system; and bring commuters and neighbors new services that contribute to better citizenship development.

Although the L1ML project team recognizes the importance of working together as a team, no particular process or methodology has been incorporated to integrate the design, project delivery methodologies, and collaborative processes. Opportunities for by-products synergies between systems and among larger infrastructure systems are limited due to a lack of in-depth identification and limited documentation. Opportunities

for improvement lie in better managing by-products synergies and further extending the useful life of the project.

The Resource Allocation category is the project's lowest-achieving category. The project performed well in the use of regional materials and the reuse of excavated materials on site. In terms of waste and recycling, although improvements are needed in diverting more waste from landfills, there is a comprehensive solid waste plan, and at least 50% of L1ML's project-specified materials and components could be easily recycled or reused after the useful life of the project has ended, especially since the viaduct's superstructure is prefabricated, facilitating its deconstruction and recycling in the future.

The total amount of materials was minimized through the use of recycled material and rail infrastructure reuse. About 27% of the volume of the materials used came from reclaimed or recycled sources from the site and pillar structures from the earlier version of the Lima metro that remained unfinished and in disuse for approximately 20 years. Furthermore, the rolling stock is composed of both new Allston trains and reused Ansaldo trains, acquired in the 1980s, while adequate repairs and parts replacement support have been established locally.

The biggest opportunities for improvement are concentrated in the Materials and Energy subcategories. Improvement in the Energy subcategory can benefit the L1ML tremendously, especially in incorporating renewable energy sources, since electric trains utilize 80% of the total energy consumed. Overall energy consumption

reduction and commissioning and monitoring of the energy systems could improve enormously.

Although the negative net impact on freshwater availability, quantity, and quality was reduced by taking several measures, such as using nonpotable water during both construction and operation phases, a water availability assessment at the scale of the whole L1ML project has not been realized. Considering that the Rímac River pre-development contamination levels were high, there are opportunities for improvement in its restoration and monitoring. Furthermore, there are already considerations to implement a wastewater treatment plant to treat the rail yard effluents and reuse water in reforestation.

The performance in the Natural World category is also on the lower end of the evaluation. Some actions have been taken toward preventing surface and groundwater contamination, but stormwater, pesticide, and fertilizer management are either nonexistent or not comprehensive.

The siting received high scores mostly because the location of the L1ML is in a grayfield or previously developed urban site, outside of areas deemed as prime farmland or greenfields. The location is in a 100% previously developed area, also avoiding adverse steep slopes by developing in predominantly flat areas in the median berms of the three main avenues that make up the viaduct's south-to-northeast axis.

Actions impacting floodplain functions are avoided (but only to the extent mandated by local laws and requirements) by developing

the site minimally through the use of an elevated structure mostly above ground, which occupies only areas for the pillars holding the elevated viaduct and the stations.

During construction several mitigation measures are being taken to avoid the risk of spilling fuels and lubricants, and to reduce dust generation by moistening the work areas and placing a perimeter fence. The L1ML project team has also contemplated incorporating several measures to prevent pollutants from contaminating surface and groundwater and to monitor impacts during the system's operation.

As the elevated L1ML traverses waterways and riparian areas of the Rímac River, wetland and surface water functions maintain their connectivity, but are not protected by a buffer zone or existing vegetation and soil protection zone to protect, buffer, enhance, and restore the Rímac River bank areas. There are mitigation strategies that meet local codes to return the area to previous condition, but there is room for improvement in restoring the already contaminated waters.

Because there is a near-absence of precipitation in Lima, there is a lack of assessment and preparation of infrastructure for stormwater impact in runoff quantity and quality. Improvements in this area can help minimize vulnerabilities and casualties when sudden rains do occur.

The maintenance of green areas currently includes the use of unspecified amounts of fertilizers and pesticides, which can improve with better management in

recursos reciclados o reusados in situ y las estructuras de pilares que permanecieron sin ser terminadas y en desuso por 20 años aproximadamente. También, el material rodante se compone de trenes nuevos Allston y trenes reutilizados Ansaldo, adquiridos en los 1980s, con trabajo local para las reparaciones adecuadas y reemplazo de piezas.

Las oportunidades más importantes de mejoría están concentradas en las subcategorías Materiales y Energía. La mejora en la subcategoría Energía podría beneficiar de forma importante a la L1ML, especialmente en la incorporación de recursos de energía renovables, ya que los trenes utilizan el 80% de la energía total consumida. La reducción en el consumo total de energía y el establecimiento y monitoreo de los sistemas energéticos tienen un amplio potencial de mejoría.

Aunque el impacto neto negativo en la disponibilidad, cantidad y calidad de agua potable fue reducido debido a varias medidas tomadas como el uso de agua no potable durante las fases de construcción y operación; no se ha realizado una evaluación de disponibilidad de agua a la escala completa de todo el proyecto de la L1ML. Considerando que los niveles de contaminación del río Rímac previos al desarrollo de la L1ML eran elevados, hay oportunidades para su mejoría en cuanto a su restauración y monitoreo. Asimismo, hay consideraciones para implementar una planta de tratamiento de aguas residuales para la reutilización de éstas en las áreas de reforestación.

La evaluación de la categoría Mundo Natural

también se encuentra en el extremo inferior de la evaluación. Se han tomado algunas acciones para prevenir la contaminación de las aguas superficiales y las subterráneas, pero el manejo de agua pluvial, de pesticidas y de fertilizantes es inexistente o poco profundo.

La selección del sitio del proyecto recibió una puntuación alta, principalmente debido a la localización de la L1ML en una zona urbana previamente desarrollada, sin impactar tierras agrícolas de alta calidad. El proyecto está localizado en un área previamente desarrollada al 100%, evitando geología adversa y desarrollándose predominantemente en áreas planas situadas en las medianas de las tres avenidas principales que componen el eje Sur a Noreste del viaducto.

Se evitan las acciones que impactan las funciones de la llanura aluvial, (pero sólo en la medida dictada por las leyes y los requisitos locales), a través del uso de una estructura elevada, la cual ocupa mínimamente áreas solamente para el apoyo de los pilares sosteniendo el viaducto y las estaciones elevadas.

Se tomaron varias medidas de mitigación durante la construcción para así evitar el riesgo de derrame de combustibles y lubricantes, y para reducir la generación de polvo se humedecieron las áreas de trabajo y se colocó una reja perimetral. El equipo del proyecto de la L1ML también ha contemplado la incorporación de varias medidas para prevenir que las aguas superficiales y profundas se contaminen y para monitorear los impactos durante la operación del sistema.

A medida que la elevada L1ML atraviesa las cuencas y áreas ribereñas del Río Rímac las funciones de los humedales y aguas superficiales mantienen su conectividad. Estas no son protegidas por una zona de amortiguación o una zona de protección de vegetación y suelos para proteger, amortiguar, realzar y restaurar las riberas del Río Rímac. Hay estrategias de mitigación de acuerdo a las normas locales de devolver el área al estado previo a la intervención, pero hay espacio para la mejoría en la restauración de aguas ya contaminadas.

Debido a las escasez de precipitaciones en Lima, hay una falta de evaluación y preparación en la infraestructura ante el impacto de la cantidad y calidad de escorrentía de aguas pluviales. Una mejoría en esta área podría ayudar a minimizar las vulnerabilidades y accidentes cuando se producen lluvias repentinas.

El mantenimiento de áreas verdes incluye el uso de cantidades inespecíficas de fertilizantes y pesticidas, lo cual podría mejorar con una buena gestión al controlar la calidad, cantidad y frecuencia de aplicación. Hay un control básico en la erradicación de especies invasoras utilizando pesticidas y remoción física en el mantenimiento de las áreas que rodean las estaciones.

El proyecto provee prevención en la alteración de suelos durante la construcción y con un programa integral de restauración de suelos que va más allá de lo requerido por reglamentos y permisos de construcción. El objetivo de este programa es restituir las funciones ecológicas e hidrológicas de los suelos alterados durante la construcción y operación de la L1ML.

La preservación y restauración de áreas verdes mayormente ayudan a proteger la biodiversidad. La construcción aumentará los niveles de contaminación acústica y contaminación de aire y agua, desplazando temporalmente a las aves locales que se congregan diariamente en las áreas alrededor del río. Un mejoramiento es posible con una restauración intensa de hábitat y monitoreo que vaya más allá de las estipulaciones de normas locales.

Clima y Riesgo presenta uno de los desempeños más bajos en la evaluación. Las oportunidades de mejora se pueden implementar si el proyecto considera y evalúa las amenazas climáticas, la adaptabilidad a largo plazo, evitando situaciones de riesgo y vulnerabilidad y minimizando el efecto isla de calor.

Los trenes de la L1ML son operados eléctricamente resultando en reducciones de emisiones gases de efecto invernadero y contaminación de aire imperceptible. La evaluación de ciclo de vida del proyecto L1ML establece que se producen reducciones de 41 a 80% de emisiones de carbono. De acuerdo con la Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico (AATE), con la operación de la sección 1 de la L1ML solamente, se ha podido reducir anualmente 32,000 toneladas de emisiones de CO₂ en la ciudad al comparar con las combis, uno de los modos populares de transporte colectivo limeños más contaminantes.

La contaminación del aire constituye uno de los problemas más nocivos de salud que afecta a la mayoría de los residentes de Lima. La L1ML no solo supone impactos negligibles de contaminación de aire y producción

controlling quality, quantity, and frequency of application. There is basic invasive species control, using pesticides and physical removal, in the maintenance of the areas surrounding the stations.

The project provides for soil disturbance prevention during construction and a comprehensive soil restoration program that goes beyond the extent required by regulations and construction permits, to bring back ecological and hydrological functions to soils disturbed during construction and operation of the L1ML.

Preserving and restoring green areas helps protect biodiversity. Construction will increase the levels of noise pollution and air and water contamination, temporarily displacing local birds that congregate daily in the areas around the river. Improvements are possible if further habitat restoration and monitoring go beyond local code stipulations.

Climate and Risk presents one of the lowest performances in the assessment. Improvement opportunities can be found if the project undertakes consideration and assessment of climate threats and long-term adaptability, and avoids traps and vulnerabilities and heat island effects.

The trains of the L1ML are electrically operated, constituting a greenhouse gas emissions reduction and negligible air pollution. The L1ML project team life cycle assessment states that the project produces 41–80% reductions in carbon emissions. According to the Electric Train Autonomous Authority (AATE), with only L1ML's section 1 operating, CO₂ emissions have been

reduced by 32,000 tons in the city per year through reduction in the use of public vans or combis, one of the most polluting and popular modes of collective transportation.

Air pollution constitutes one of the greatest health hazards and one of the problems that most affect the citizens of Lima. The L1ML not only achieves negligible air pollution impacts and net zero production of criteria pollutants, but implements measures to improve existing air quality to a level higher than pre-development through the reforestation strategies.

The L1ML team through the Social and Environmental Management Program has considered the frequency and severity of short-term natural and man-made hazards that are possible in the region and has created several contingency plans for such emergencies.

Considering Lima's vulnerability to sudden rain events, expected to occur more often with climate change, and other climate threats that can occur such as sea level rise and extended droughts, more comprehensive preparations to deal with climate change consequences are necessary. There is no mention of a comprehensive climate impact assessment and adaptation plan that includes vulnerability, risk, and adaptation assessment in collaboration with the local emergency management department and the local community.

The L1ML is expected to have positive impacts in the most populated areas of Lima, contributing to reductions in traffic volume, in CO₂, in air pollutants, and in commuting times. Based on the documentation, these

impacts will prove beneficial for the city, the region, and the country. The community has been supportive of the project; the operation of section 1 so far has surpassed the ridership expectations, from approximately 126,000 daily passengers to 132,000. Further integration of the L1ML to the five new projected lines, the Metropolitan Bus Rapid Transit (MBRT), feeder routes, minor

public transportation, and cycling will help achieve greater connectivity and mobility for Lima's citizens. The integration of community empowerment and involvement in the project has proven to be a successful combination that has helped with the maintenance of infrastructure, and created public safety which will help ensure the quality of the service in the long term.

neta cero de contaminantes, sino también implementa medidas para mejorar la calidad de aire a niveles más altos que los existentes anteriormente, a través de estrategias de reforestación.

Mediante del Plan de Manejo Socio Ambiental, el equipo de L1ML ha considerado la frecuencia y gravedad de peligros naturales y humanos a corto plazo que son posibles

en la región y ha creado varios planes de contingencia ante emergencias.

Se necesita una preparación más exhaustiva para tratar las consecuencias del cambio climático considerando la vulnerabilidad a eventos de lluvia repentinos en Lima, que se esperan que sean más frecuentes con el cambio climático, y otras amenazas climáticas que pudieran ocurrir como el aumento del nivel de mar y sequías extensas. No se menciona una evaluación de impacto climático y un plan de adaptación que incluya las evaluaciones de vulnerabilidad, riesgo y adaptación detallada en colaboración con el departamento local de manejo de emergencias y la comunidad local.

Se espera que la L1ML tenga impactos positivos en las áreas más habitadas de Lima, contribuyendo a la reducción del volumen de tráfico, CO2, contaminantes del aire y tiempos de conmutación. Basándose en la documentación, estos impactos serán de beneficio para la ciudad, la región y el país. La comunidad ha apoyado el proyecto, la operación de la sección 1 ha superado hasta ahora las expectativas de uso de aproximadamente 126000 pasajeros diarios a 132000. La integración futura de las cinco líneas proyectadas a la L1ML, el Sistema Metropolitano de Transporte (SMT), rutas de alimentación, transporte público menor y el ciclovías ayudarán a lograr mayor conectividad y movilidad para los habitantes de Lima. La integración de la participación y el empoderamiento de la comunidad en el proyecto ha demostrado ser una combinación exitosa que ha ayudado en el mantenimiento de infraestructura y creado seguridad pública que ayudará a asegurar la calidad del servicio a largo plazo.



Figure 25: Score distribution for People and Leadership

Figura 25: Niveles de evaluación para Población y Liderazgo

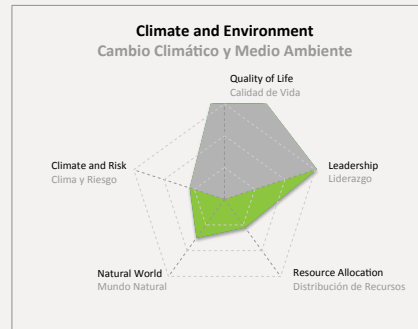


Figure 26: Score distribution for Climate and Environment

Figura 26: Niveles de evaluación para Cambio Climático y Medio Ambiente

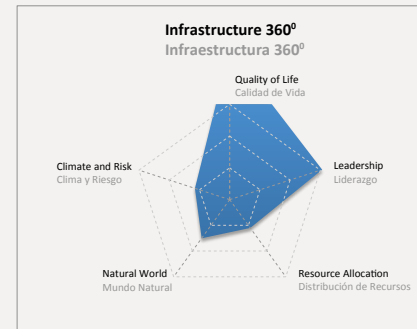


Figure 27: Score distribution for Infrastructure 360°

Figura 27: Niveles de Evaluación para Infraestructura 360°



Notas

1. Proinversión, Mission and Vision, consultado en 2013, <http://www.proinversion.gob.pe/1/0/modulos/JER/PlantillaStandardsinHijos.aspx?ARE=1&PFL=0&JER=798>.
2. Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, GyM y Ferrovías Operarán la Línea 1 del Metro de Lima, consultado en 2013, <http://www.aate.gob.pe/2011/03/24/gym-y-ferrovias-operaran-la-linea-1-del-metro-de-lima/>
3. Ministerio de Transportes y Comunicaciones y ECSA Ingenieros, “Descripción del Proyecto” en Declaración de Impacto Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1: Villa El Salvador – Avenida Grau, c. 2 (en adelante citado como DIA); Línea 1, Reseña Histórica Línea 1 del Metro de Lima: Hitos-Línea 1 del Metro de Lima (en adelante citado como RHL1).
4. Línea 1 Metro de Lima, Plan de Conservación para el Año 2013 (en adelante citado como PC).
5. Ibid.
6. “Resumen Ejecutivo” en DIA, 20; Ministerio de Transportes y Comunicaciones, y ECSA Ingenieros, “Línea Base Socio Ambiental” en Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao: Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, 49 (en adelante citado como EIA-SD-T2).
7. “Programa de Afectaciones Prediales” en EIA-SD-T2, p. 19; “Descripción del Proyecto” en DIA, 16.
8. Consultado en 2013, <http://www.globalmasstransit.net/archive.php?id=2738>.
9. 9. Municipalidad Metropolitana de Lima and Instituto Metropolitano de Planificación, Plan Regional de Desarrollo Concertado de Lima (2012 – 2025): Lima Somos Todos, 2012, 38.
10. Línea 1, Análisis Comparativo Reducción CO2, 1.
11. “Línea Base Socio Ambiental” en DIA-SD-T2, 87.
12. “Conclusiones y recomendaciones” en DIA-SD-2, 2.
13. RHL1, 3.
14. “Resumen Ejecutivo” en DIA, 22; “Línea Base Socio Ambiental” en DIA-SD-T2, 87.
15. Línea 1, Análisis de los Beneficios de la Candidatura, 10.
16. Línea 1 Metro de Lima, Informe de Política de Contratación, p.1.
17. Línea 1, Plan de Recuperación de Espacios, 10 – 115.
18. “Conclusiones y Recomendaciones” en EIA-SD-T2, 4.
19. “Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales” en EIA-SD-T2, 93.
20. Línea 1, Informe Alameda Cultural, 1.
21. Línea 1, Informe Jornada Muralista, 3.
22. Línea 1, Proyecto AlegrARTE; Línea 1, AlegrARTE 2013, vídeo.
23. Línea 1, Misión de la Empresa, 2.
24. Línea 1, Plan de Manejo Socio Ambiental, 38 (en adelante citado como PMSA).
25. Ibid, 5.
26. Línea 1, Diagnóstico Social Zona de Influencia, 1-2 (en adelante citado como DSZI).
27. PMSA, p. 5.
28. Línea 1, Copia de Convenios, 2.
29. PC, 6.
30. Línea 1, Diagnóstico Social del Distrito de Villa EL Salvador, 28 (en adelante citado como DSVS).
31. Ibid, 49.
32. Ibid, 39.
33. RHL1, 3.
34. RHL1, 3.

Notes

1. Proinversión, “Mission and Vision,” accessed in 2013, <http://www.proinversion.gob.pe/1/0/modulos/JER/PlantillaStandardsinHijos.aspx?ARE=1&PFL=0&JER=798>.
2. Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, “GyM y Ferrovías Operarán la Línea 1 del Metro de Lima,” accessed in 2013, <http://www.aate.gob.pe/2011/03/24/gym-y-ferrovias-operaran-la-linea-1-del-metro-de-lima/>.
3. Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, “Descripción del Proyecto,” in “Declaración de Impacto Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1: Villa El Salvador – Avenida Grau,” c. 2 (hereafter cited as DIA); Línea 1, “Reseña Histórica Línea 1 del Metro de Lima: Hitos-Línea 1 del Metro de Lima” (hereafter cited as RHL1).
4. Línea 1 Metro de Lima, “Plan de Conservación para el Año 2013” (hereafter cited as PC).
5. Ibid.
6. “Resumen Ejecutivo,” in DIA, 20; Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, “Línea Base Socio Ambiental,” in “Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao: Línea 1 Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho,” 49 (hereafter cited as EIA-SD-T2).
7. “Programa de Afectaciones Prediales,” in EIA-SD-T2, 19; “Descripción del Proyecto,” in DIA, 16.
8. Accessed in 2013, <http://www.globalmasstransit.net/archive.php?id=2738>.
9. 9. Municipalidad Metropolitana de Lima and Instituto Metropolitano de Planificación, “Plan Regional de Desarrollo Concertado de Lima (2012 – 2025): Lima Somos Todos” (2012), 38.
10. Línea 1, “Análisis Comparativo Reducción CO2,” 1.
11. “Línea Base Socio Ambiental,” in DIA-SD-T2, 87.
12. “Conclusiones y recomendaciones,” in DIA-SD-2, 2.
13. RHL1, 3.
14. “Resumen Ejecutivo,” in DIA, 22; “Línea Base Socio Ambiental,” in DIA-SD-T2, 87.
15. Línea 1, “Análisis de los Beneficios de la Candidatura,” 10.
16. Línea 1, “Informe de Política de Contratación,” 1.
17. Línea 1, “Plan de Recuperación de Espacios,” 10–115.
18. “Conclusiones y Recomendaciones,” in EIA-SD-T2, 4.
19. “Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales,” in EIA-SD-T2, 93.
20. Línea 1, “Informe Alameda Cultural,” 1.
21. Línea 1, “Informe Jornada Muralista,” 3.
22. Línea 1, “Proyecto AlegrARTE,” 9; Línea 1, “AlegrARTE 2013,” video.
23. Línea 1, “Misión de la Empresa,” 2.
24. Línea 1, “Plan de Manejo Socio Ambiental,” 38 (hereafter cited as PMSA).
25. Ibid, 5.
26. Línea 1, “Diagnóstico Social Zona de Influencia,” 1-2 (hereafter cited as DSZI).
27. PMSA, p. 5.
28. Línea 1, “Copia de Convenios,” 2.
29. PC, 6.
30. Línea 1, “Diagnóstico Social del Distrito de Villa EL Salvador,” 28 (hereafter cited as DSVS).
31. Ibid, 49.
32. Ibid, 39.
33. RHL1, 3.
34. Línea 1, Ministerio de Transportes y

- Comunicaciones, and ECSA Ingenieros, "Descripción del Proyecto," in "Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1 Villa EL Salvador - Avenida Grau," 19, 64 (hereafter cited as EIA-SD-T1).
35. Ibid, 8.
36. Línea 1, "Informe de desarrollo de proveedores," 1.
37. "Descripción del Proyecto," in EIA-SD-T1, 42.
38. "Resumen Ejecutivo," in DIA, 10.
39. Línea 1, "Iniciativas de Uso Eficiente de Energía," 1 (hereafter cited as IUUE).
40. Línea 1, "Proporción de Consumo de Energía," 1.
41. IUUE, 1.
42. "Resumen Ejecutivo" in DIA, 27.
43. Línea 1, "Línea de Base Ambiental," 68.
44. "Resumen Ejecutivo," in DIA, 19-20.
45. Línea 1, "Proyectos de Investigación," 7; Línea 1, "Planta de Tratamiento de Agua," 5.
46. "Resumen Ejecutivo," in DIA, 30.
47. Línea 1, "Informe Socio Ambiental" (July-September 2013), 10.
48. "Resumen Ejecutivo" in DIA, 4.
49. "Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales," in EIA-SD-T2, 87.
50. Ibid, 21.
51. Ibid, 9.
52. "Descripción del Proyecto," in EIA-SD-T1, 20.
53. "Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales," in EIA-SD-T2, 10.
54. "Línea Base Socio Ambiental," in EIA-SD-T2, 88.
55. PMSA, 79.
56. Línea 1, "Avances Tesis Ambiental: Caracterización de Suelos," 1-28.
57. "Descripción del Proyecto," in EIA-SD-T1, 71.
58. Ibid, 61-62.
59. "Línea Base Socio Ambiental," in EIA-SD-T2, 105.
60. "Conclusiones y Recomendaciones," in EIA-SD-T2, 1-2.
61. "Línea Base Socio Ambiental," in EIA-SD-T2, 124.
62. Ibid, 104.
63. "Descripción del Proyecto," in EIA-SD-T1, 71; PMSA, 79.
64. 64. Línea 1, "Proyecto de Tesis Arborización," 54.
65. Observatorio Ciudadano, "Encuesta Lima Cómo Vamos 2012," 11(hereafter cited as ELCV).
66. Línea 1, "Gestión Ambiental," 1 (hereafter cited as GA).
67. Ibid, 4; ELCV, 12.
68. GA, 2.
69. PMSA, 2-3.
70. "Resumen Ejecutivo," in EIA-SD-T1, 22; "Línea Base Socio Ambiental," in EIA-SD-T2, 87.
71. Línea 1, "Informe de Desarrollo de proveedores," 1.
72. GA, 1, 4.
73. ELCV, 11
34. Línea 1, Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, "Descripción del Proyecto" en Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Villa EL Salvador - Avenida Grau, 19, 64 (en adelante citado como EIA-SD-T1).
35. Ibid, 8.
36. Línea 1, Informe de desarrollo de proveedores, 1.
37. "Descripción del Proyecto" en EIA-SD-T1, 42.
38. "Resumen Ejecutivo" en DIA, 10.
39. Línea 1, Iniciativas de Uso Eficiente de Energía, 1 (en adelante citado como IUUE).
40. Línea 1, Proporción de Consumo de Energía, 1.
41. IUUE, 1.
42. "Resumen Ejecutivo" en DIA, 27.
43. Línea 1, Línea de Base Ambiental, 68.
44. "Resumen Ejecutivo" en DIA, 19-20.
45. Línea 1, Proyectos de Investigación, 7; Línea 1, Planta de Tratamiento de Agua, 5.
46. "Resumen Ejecutivo" en DIA, 30.
47. Línea 1, Informe Socio Ambiental (Julio - Septiembre 2013), 10.
48. "Resumen Ejecutivo" en DIA, 4.
49. "Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales" en EIA-SD-T2, 87.
50. Ibid, 21.
51. Ibid, 9.
52. "Descripción del Proyecto" en EIA-SD-T1, 20.
53. "Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales" en EIA-SD-T2, 10.
54. "Línea Base Socio Ambiental" en EIA-SD-T2, 88.
55. PMSA, 79.
56. Línea 1, Avances Tesis Ambiental: Caracterización de Suelos, 1-28.
57. "Descripción del Proyecto" en EIA-SD-T1, 71.
58. Ibid, 61-62.
59. "Línea Base Socio Ambiental" en EIA-SD-T2, 105.
60. "Conclusiones y Recomendaciones" en EIA-SD-T2, 1-2.
61. "Línea Base Socio Ambiental" en EIA-SD-T2, 124.
62. Ibid, 104.
63. "Descripción del Proyecto" en EIA-SD-T1, 71; PMSA, 79.
64. Línea 1, Proyecto de Tesis Arborización, 54.
65. Observatorio Ciudadano, Encuesta Lima Cómo Vamos 2012, 11(en adelante citado como ELCV).
66. Línea 1, Gestión Ambiental, 1 (en adelante citado como GA).
67. Ibid, 4; ELCV, 12.
68. GA, 2.
69. PMSA, 2-3.
70. "Resumen Ejecutivo" en en EIA-SD-T1, 22; "Línea Base Socio Ambiental" en EIA-SD-T2, 87.
71. Línea 1, Informe de Desarrollo de proveedores, 1.
72. GA, 1, 4.
73. ELCV, 11.
74. w

Entrevista con el equipo de GyM Ferrovías

1. ¿Por qué es importante la sostenibilidad?

En primer lugar nosotros somos operadores de un servicio público por 30 años, por ende no solo tenemos la obligación de cuidar los bienes del Estado sino también asegurar que se brinde por todo este tiempo. Por otro lado, el transporte es uno de los factores que más impacta en la calidad de vida de la ciudad, por lo tanto brindar un buen servicio es un deber y una motivación.

A raíz de los excelentes resultados de nuestra operación, se acaba de adjudicar la Línea 2 y ya empezaron los estudios de la línea 3 y 4 del Metro de Lima, lo cual revela una mayor conciencia pública en proyectos de infraestructura sostenible.

En nuestro caso, la mayor motivación en operar esta infraestructura fue contribuir al desarrollo de ciudadanía, en coherencia con el lineamiento corporativo de "Crecer y Compartir".

2. ¿Cuál es el valor añadido de integrar sostenibilidad en las prácticas habituales de EDP?

La sostenibilidad la vemos desde dos perspectivas: la primera es proponer acciones que garanticen la permanencia y calidad del servicio de transporte que ofrecemos, para ello, la conducta de nuestros clientes y vecinos es fundamental. La segunda tiene que ver con la oportunidad de desarrollar a personas o grupos que conviven con nuestro sistema. En relación a esta última, un buen ejemplo es Arte Vecinal, que termina siendo una plataforma para que grupos artísticos con pocas oportunidades comerciales se hagan conocidos en nuestras estaciones. Hemos escogido 3 grupos para hacer un seguimiento especial de su desarrollo a partir de sus presentaciones en la Línea 1, los resultados son emocionantes, pues han logrado desde sacar su página web o facebook, tener más seguidores y contratos, crear CDs, etc.

3. ¿Cuáles son las mayores dificultades que han tenido que afrontar para implementar prácticas sostenibles en su día a día de construcción y operación? ¿Podría dar algunos ejemplos concretos?

Cuando uno arranca un servicio de este tipo lo principal es que funcionen los trenes y las vías, las estaciones y sistemas de recaudo, es decir, todo aquello que sirve para que la operación de transporte funcione bien. Los esfuerzos de la gente, los recursos económicos y no económicos, así como todas las expectativas están en esta dirección. Hablar de relacionamiento vecinal, cultura ciudadana, educación y cultura, etc., son estimulantes para todos pero tiene poca prioridad. Asimismo, al ser la primera Línea de la ciudad hay menos conocimiento, experiencia y certidumbre de éxito. A pesar de todo esto, la alta dirección nos dio el apoyo necesario para que con mucha creatividad y poco dinero, podamos avanzar gracias a las alianzas con diversas instituciones públicas, privadas y vecinales.

4. ¿Cuál es el mayor impacto que esta obra de infraestructura puede tener a largo plazo?

Hay un impacto evidente e inmediato propio de las características de la infraestructura. Ahorro de tiempo en el transporte de las personas y menos producción de CO2 para el medio ambiente. Hay otros más sutiles pero también cualitativamente importantes, como por ejemplo las nuevas normas de convivencia que llevan a nuevos patrones de conducta, que potencian el respeto y la dignidad de la población, en suma comienza a nacer una nueva cultura ciudadana, un nuevo civismo.

5. ¿Cuáles de estas recomendaciones le han sido mayor utilidad?

Las recomendaciones las llamamos lecciones

Interview with GyM Ferrovías team

1. Why sustainability?

First, we have been operators of a public service for 30 years, so we have had responsibility not only for state assets but also for ensuring that the service will be provided continuously for all this time. On the other hand, transportation is one of the factors that impact the quality of life of the city, and thus providing a good service is a duty and a motivation.

Following the excellent results of our operation, we have just been granted the project for Line 2 and have already begun studies for Lines 3 and 4 of the Lima Metro, revealing greater public awareness of sustainable infrastructure.

In our case, the greatest motivation to operate this infrastructure was to contribute to the development of civic duty, in line with the corporate guideline "Grow and Share."

2. How has sustainability been integrated in the company's practices?

We see sustainability from two different perspectives: the first is to propose actions to ensure the durability and quality of the transport services we offer; for that, the cooperation of our customers and neighbors is essential. The second has to do with the opportunity to nurture individuals or groups who coexist within our system. Regarding the latter, a good example is "Arte Vecinal" which ends up being a platform for artistic groups with few professional opportunities to become known in our stations. We have chosen three groups for special monitoring of their development from their presentations on Line 1; the results are exciting, as they have managed to

make their website or Facebook page, they have more followers and contracts, create CDs, etc.

3. What are the major difficulties you have faced when implementing sustainable practices?

When somebody starts a service of this type, the main goal is that trains and tracks, stations and collection systems, i.e., everything that serves the transport operation, should work properly. The efforts of the people, economic and noneconomic resources, and all expectations align with this goal. Talking about neighborhood relations, civic culture, education and culture, etc., is all well and good, but these issues are not prioritized. Also, as this is the first line in the city there is less knowledge, experience, and certainty of success. Despite all this, managers gave us the support needed, so with very little money and a lot of creativity, we could move forward, mainly through partnerships with various public, private, and neighborhood institutions.

4. What is the major long-term impact?

There is an evident and immediate impact in saved time in transporting people and reductions in CO2 emissions into the environment. There are other more subtle but also qualitatively important impacts, such as the new rules of conduct that lead to new patterns of behavior, which enhance the respect and dignity of the population, in addition to the beginning of the birth of a new civic culture, a new citizenship.

5. Which of these recommendations have been the most helpful?

We call these recommendations “lessons learned,” and are the ones described below:

a) The programs and public education strategies should be permanent.

When we talk about citizenship education, we primarily speak about incorporating new habits and understanding their value. This is a complex process, which is why the educational intervention must be permanent and constant. Our commitment is to make it to the end of the concession.

b) Our clients/users have much more responsibility and commitment than traditionally would be thinkable. It is possible to change the culture. With respect to public goods, we usually underestimate the capacity of a positive response of the population. This strategy has allowed us to confirm that users can recognize the strengths of the project and join in a process of positive change that improves their quality of life and promotes conviviality.

c) Learning, stress, and impulsiveness
Educational strategies face very large limits when trainees are in periods of high stress or face the impulse of instant gratification. During this time we have witnessed what, when, and how people learn best.

For example, during morning rush hour of our service, many people may be running late to work, and so are under higher stress levels and have less tolerance for frustration. They have an increase in their anxiety levels and are less willing to connect with the needs of others: friendliness, respect, and kindness.

d) Change comes from the inside out
Our own employees who interact with customers; we are the starting point to inspire our customers and plan on changing attitudes and behavior, based on respect for the other.

e) Flexibility in a changing environment is essential to respond better to the challenges

aprendidas, las mismas que describimos a continuación:

a) Los programas y estrategias de educación ciudadana deben ser permanentes en el tiempo. Cuando hablamos de educación ciudadana hablamos fundamentalmente de la incorporación de nuevos hábitos y de la comprensión del valor de éstos. Es decir, es un proceso complejo, razón por la cual, la intervención educativa debe ser permanente y constante en el tiempo. Nuestro compromiso es hacerlo hasta el final de la concesión.

b) Nuestros clientes/usuarios tienen mucha más responsabilidad y compromiso de lo que tradicionalmente se piensa. Es posible un cambio de cultura.

Con respecto a los bienes públicos, usualmente subestimamos la capacidad de respuesta positiva de la población. Esta estrategia nos ha permitido corroborar que los usuarios son capaces de reconocer las virtudes y sumarse a un proceso de cambio positivo que mejora su calidad de vida y promueve la buena convivencia.

c) Aprendizaje, estrés e impulsividad
Las estrategias educativas se enfrentan a límites muy grandes cuando los “aprendices” se encuentran en momentos de alto estrés o presencia de impulsos de satisfacción inmediata. Durante todo este tiempo hemos sido testigos de qué, cómo y cuándo aprende mejor la gente.

Por ejemplo, durante la hora punta de nuestro servicio en la mañana, mucha gente puede estar llegando tarde a su trabajo, por ello, se encuentra bajo mayores niveles de estrés y por ende tiene menos tolerancia a la frustración. Sus niveles de ansiedad aumentan y están menos dispuestos a conectarse con las necesidades de otras personas, de la convivencia, del respeto y amabilidad.

d) El cambio viene de dentro hacia afuera

Los propios empleados, que interactuamos con los clientes, somos el punto de partida para inspirar y proyectar en nuestros clientes un cambio de actitud y un comportamiento, basado en el respeto por el otro.

e) La flexibilidad en un entorno de cambio es fundamental para responder mejor a los desafíos

Contar con el primer medio de transporte masivo de la ciudad nos lleva a un amplio aprendizaje y a descubrir cambios permanentes. Nuestra capacidad de responder rápidamente a estos cambios y aceptar que no todo está escrito en piedra es fundamental.

f) La medición de objetivos e indicadores es fundamental para cualquier proyecto que supone una inversión.

Desarrollar compromiso con la mejora continua a partir de la socialización del reto y el establecimiento de una métrica que permita gestionar y medir avances.

g) La teoría de las “Ventanas Rotas”.

Corroboramos la investigación social realizada en Estados Unidos hace muchos años en el sentido de que la gente se “mimetiza” con el orden o el desorden dependiendo del ejemplo y entorno en el que esté sin importar condición social. Si entramos a un lugar limpio y ordenado tenderemos a esa conducta; si por el contrario, llegamos a un lugar sucio y desordenado, nos convertiremos en “antisociales” también.

6. ¿Supondrán estas recomendaciones como referente en otros proyectos de la región?

Estas lecciones aprendidas las estamos asimilando y nos ha generado más confianza para lo que viene. Nos ha animado a hacer cosas nuevas, a creer que juntos podemos todo, a arriesgarnos más y a pensar que el cambio es posible. Los logros alcanzados



Having the first mass transport system in the city leads us to comprehensive learning and discovering permanent changes. Our ability to respond quickly to these changes is essential, and accepting that not everything is set in stone.

f) The measurement of objectives and indicators is essential for any project involving an investment. Develop commitment to continuous improvement from the socialization of the challenge and the establishment of a metric that allows managing and measuring progress.

g) The “broken windows” theory

We corroborate the social research done in the United States many years ago, that people mimic order or disorder depending on the sample and the environment in which it occurs, regardless of social status. If we go to a clean and tidy place we will tend to mimic that conduct; if on the other hand we arrive at a dirty, messy place, we will become antisocial as well.

6. Would any of these recommendations serve as a reference for other projects in the region?

We are assimilating these lessons learned, and they are generating more confidence for what lies ahead. This has encouraged us to do new things, to believe that together we can do everything, to risk more and to think that change is possible. The achievements inspire other companies within the group and point to us as a referent in issues related to organizational culture and community relations. We are confident that we can share our experiences with other companies in the region.

7. What specific learning could lead or carry over to other projects?

For example, Arte Vecinal is a platform for the development of young artists with few

opportunities. We give them a station for their performances, and intense commercial support helps them succeed and develop as artists. Partnerships with public and private institutions allow us to find synergies for common public good and be more efficient in the use of resources.

8. How did the Metro Culture initiative emerge?

The concept of Cultura Metro was inspired by the Medellín Metro, and absorbing their essential features enabled us to adapt to our reality and do new and different things. Now that we are learning more and more through networking, this can progress exponentially. Working day to day is essential, everything achieved is lost if we don't follow up.

Sincere relationships with customers and neighbors are essential for this type of project. Their active participation generates a greater sense of belonging, and with this we multiply the number of people interested in having this work well.

9. With the experience acquired throughout the different phases of the project, what would you modify if you had the opportunity to start again?

I would start adding the efforts of public and private institutions. Joint efforts in our city have incredible potential, and more and more people believe in sustainable development efforts.

10. How has your experience been during the process of participation in the IDB Infrastructure 360° awards?

It's a great experience, rigorous, challenging, and lots of learning. World-class recognized institutions tell us directly or indirectly the ways and best

inspiran a otras empresas del grupo y nos ponen como referentes en temas de cultura organizacional y relacionamiento con la comunidad. Estamos seguros que podemos compartir nuestras experiencias con otras empresas de la región.

7. ¿Cuáles aprendizajes en específico se podría llevar o trasladar en otros proyectos?

Por ejemplo Arte Vecinal, es una plataforma de desarrollo para artistas jóvenes y con pocas oportunidades. Darles una estación para sus actuaciones y un intenso apoyo comercial los ayuda a salir adelante y desarrollar como artistas. Las alianzas con instituciones públicas y privadas nos permiten encontrar sinergias en favor de públicos comunes y ser más eficientes en el uso de los recursos.

8. ¿Cómo surgió la iniciativa de Cultura Metro?

El concepto de Cultura Metro se inspiró en el Metro de Medellín y recogiendo su esencia fuimos capaces de adaptarlo a nuestra realidad y hacer cosas novedosas y diferentes. Ahora que estamos aprendiendo más y con más redes de contacto, esto puede avanzar de manera exponencial, Trabajar día a día es fundamental, todo lo ganado se pierde sino le hacemos el seguimiento del caso.

El relacionamiento sincero con los clientes y vecinos es fundamental para este tipo de proyectos. Su participación activa genera un mayor sentido de pertenencia y con ello multiplicamos el número de personas que le interesa que esto funcione bien.

9. ¿Qué es lo que se modificaría si tuviesen que comenzar de nuevo?

Empezaría sumando esfuerzos de instituciones públicas y privadas. Articular esfuerzos en nuestra ciudad tiene un potencial increíble y cada vez más personas creemos en los esfuerzos dirigidos al desarrollo sostenible.

TOXICOMANO

10. ¿Cuál es el consejo que le daría a otros proyectos que estén interesados en participar en los premios de infraestructura 360 en los años consecutivos?

Es una excelente experiencia, rigurosa, retadora y de mucho aprendizaje. Instituciones de clase mundial nos dicen directa o indirectamente la ruta y las buenas prácticas que ayudan a la sostenibilidad.

Al interno, las empresas que concursan aprenden esta ruta, se unen a sus compañeros para explorar y documentar las cosas que se hacen en la empresa. Descubrimos que hacemos mucho más de lo que creemos y también que nos falta mucho más de lo que pensamos.

11. ¿Cuál ha sido la clave del éxito de Línea 1 para obtener el reconocimiento en 2014 del premio de Infraestructura 360o?

Ha habido muchos factores que han influido en este reconocimiento, destacando:
Nuestra visión empresarial, compartida y estimulante;
contar con un sistema de gestión de cultura metro;
experiencia en otros concursos previos; trabajo en equipo para documentar y encontrar fortalezas; y sobre todo, estar haciendo las cosas bien y por el bien.

practices that help sustainability.

Internally, the companies that apply for the awards learn this way, they get together with their peers to explore and document the things they are doing. We discovered that we do much more than we thought and also that we are lacking much more than we thought.

11. What do you consider has been Lima Metro Line 1's key to success in obtaining the 2014 IDB Infrastructure 360° award?

There have been many factors that have influenced this recognition, including: our business's shared and challenging vision; having a management system underground culture; previous experience in other competitions; teamwork to document and find strengths; and above all, be doing things right and well.

Parque Eólico Los Cocos

Pedernales, República Dominicana

EGE Haina



Ganador
Premio Población y
Liderazgo

Los Cocos Parque Eólico es el primer parque eólico conectado a la red en la República Dominicana y se encuentra en la provincia Pedernales. El proyecto consta de 40 aerogeneradores con una capacidad de instalación de 77,2 Mw, y funciona desde el 2011. La red Nacional Dominicana, bajo la supervisión del sistema Interconectado Nacional de Electricidad distribuye la energía eléctrica resultante, diversificando la matriz energética dominicana, que depende en gran medida de los combustibles fósiles. El Parque Eólico Los Cocos desplaza actualmente 160 000 toneladas de emisiones de CO₂ por año en promedio, y genera 200 000 Mwh anuales de energía limpia. El propio parque eólico también está relacionado con un proyecto que ha llevado la electricidad a la región sur dominicana, una de las regiones más pobres del país.

La empresa dominicana Empresa Generadora de Electricidad (EGE) Haina es el programador de esta granja de energía eólica a nivel servicios, y también es la primera en la República Dominicana, con un valor de US \$ 180 millones. La colaboración con la comunidad se ha ampliado al ofrecer educación ambiental en las comunidades locales y al establecer Los Farolitos, un centro de educación de primera infancia para niños sin acceso a la escolarización. Las comunidades aledañas se beneficiarán no sólo de la mayor disponibilidad de energía eléctrica, sino también de los programas sociales, iniciativas y patrocinios proporcionados por el desarrollador, tales como la reparación de las instalaciones deportivas, proporcionar un centro de la comunidad, y el lanzamiento de una iniciativa para limpiar los manglares locales para fomentar el ecoturismo en la zona.

77 MW
200 000 MWH al año
40 Vespa V80 aerogeneradores
160 000 toneladas de reducción
de CO₂ al año
EE.UU. \$180 millones
de inversión

Escrito por María Isabel Arroyo
Supervisado por Cristina Contreras y Hatzav Yoffe
Editado por Julie Mercier, Judith Rodríguez y
Cristina Contreras (español)
Traducido al español por Francis Quiñones

Agradecemos a Marino Incháustegui de EGE
Haina, por su continuo apoyo en el desarrollo de
este caso.



Winner
People and Leadership
Award

Los Cocos windfarm

Pedernales, Dominican Republic

EGE Haina



77 MW

200,000 MWH annually

40 Vespa V80 wind turbine

generators

160,000 tons of CO₂

reduction per year

US \$ 180 million investment

The Los Cocos Wind Farm is the first grid-connected wind farm in the Dominican Republic and is located in Pedernales province. The project consists of 40 wind turbine generators with an installed capacity of 77.2 MW, and has been operating since 2011. The Dominican national grid under the supervision of the National Interconnected Electricity System distributes the resulting electricity, thus diversifying the Dominican energy matrix, which relies heavily on fossil fuels. The Los Cocos Wind Farm currently displaces 160,000 tons of CO₂ emissions per year on average and generates 220,000 MWh annually of clean energy. The wind farm itself is also linked to a project that has brought electricity to the southern Dominican region, which is one of the poorest regions in the country.

The Dominican company Empresa Generadora de Electricidad (EGE) Haina is the developer of this utility-scale wind energy farm, also the first in the Dominican Republic, with a value of \$180 million. Collaboration with the community has expanded to environmental education among local communities and to the establishment of Los Farolitos, an early childhood education center for children without schooling access. The adjacent communities will benefit not only from the increased availability of electrical power but also from the social programs, initiatives, and sponsorships provided by the developer such as repairing sports facilities, providing a community center, and launching an initiative to clean up local mangroves to encourage ecotourism in the area.

Special thanks to Marino Incháustegui from EGE Haina, for continuous support in developing this case.

*Written by María Isabel Arroyo
Supervised by Cristina Contreras and Hatzav Yoffe
Edited by Julie Mercier, Judith Rodríguez,
and Cristina Contreras (Spanish)
Translated to Spanish by Francisco Quinones*

1. Project description and Location

The Los Cocos Wind Farm is located in the southwestern region of the Dominican Republic between Juancho and Los Cocos in the province of Pedernales. The 77.2 MW wind farm was completed in two phases, 25.2 MW of capacity in 2011 and 52 MW in 2012, by project developer Empresa Generadora de Electricidad Haina (EGE Haina).

Wind energy is considered a low-impact source of energy because it does not generate emissions, require large amounts of water during operation, or produce hazardous waste. The only limitations associated with wind energy production come with its dependence on a constant source of moving air, meaning its viability as an alternative source of energy depends on the wind turbines' location. The Pedernales peninsula was chosen specifically for its favorable wind conditions.

The project consists of 40 wind turbine generators with an installed capacity of 77.2 MW. The national grid under the supervision of the National Interconnected Electricity System (SENI) distributes the resulting electricity. The project's replacement of fossil fuels displaces approximately 160,000 tons of CO₂ emissions.

The Dominican Republic occupies the eastern side of Hispaniola, an island that is also host to Haiti on its western side. Like the rest of the Caribbean region, the undiversified energy program of the Dominican Republic relies heavily on energy derived from fossil fuels. As one of the largest nations in the region it is also highly dependent on imported crude

oil. 75% of Dominican energy production comes from imported oil, and only 16% of the energy production is domestic and it consists mostly from burning firewood (7%), bagasse (4%) or hydro (3%). For the past 20 years, Dominican electricity demands have been increasing faster than the rate of production. This imbalance has been due to supply problems, poor management, and high generation costs, and rising fossil fuel costs.

The resulting shortages have led to several national power outages and followed by social unrest. In 2007 the Dominican Republic approved a renewable energy law giving tax exemptions to renewable energy projects in an attempt to encourage infrastructure that will lessen national dependency on fossil fuels. The National Energy Commission of the Dominican Republic (CNE) has advised that the Electricity sector combats its current crisis by reducing its generation costs and diversifying its production by seeking alternative sources of energy.

In 2004 the 11-year National Energetic Plan was released including a 10,000 MW estimation of potential wind energy. The extreme southwestern and northwestern regions were predicted to be the most effective locations for harvesting wind power due to their costal proximity and higher elevations. Pedernales ranked as one of the provinces with the best wind resources. While wind production has existed before in the Dominican Republic, it has only been used for self-generation and has not been attached to the national grid. The Los Cocos Wind farm will be the nation's first wind energy producer connected to the national grid.

1. Descripción y localización del proyecto

El Parque Eólico Los Cocos se localiza en la región suroeste de la República Dominicana entre Juancho y Los Cocos en la provincial de Pedernales. Este parque eólico que cuenta con una capacidad nominal de 77,2 Mw fue completado en dos fases: 25.2 Mw de capacidad en 2011 y 52 Mw en el año 2012, por la desarrolladora de proyectos bajo el nombre Empresa Generadora de Electricidad Haina (EGE Haina).

La energía eólica es considerada una fuente de bajo impacto ecológico dado que no genera emisiones, no requiere grandes cantidades de agua para su operación, ni produce desechos peligrosos para el ambiente. Las únicas limitaciones asociadas con la producción de la energía eólica son su dependencia de una constante fuente de viento en movimiento, significando que su viabilidad como fuente alternativa de energía depende de la localización de las turbinas eólicas. La península de Pedernales fue escogida específicamente por sus condiciones favorables de viento.

El proyecto consiste de 40 turbinas eólicas con una capacidad nominal de 77,2 Mw. La red nacional de energía bajo la supervisión del Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI) distribuye la energía resultante. El reemplazo del uso de combustibles fósiles generado por el proyecto desplaza aproximadamente en 160 000 toneladas de emisiones de CO₂.

La República Dominicana ocupa el lado este de La Española, una isla que también aloja

a Haití en su lado oeste. Como sucede en el resto de la región del Caribe, la República Dominicana depende en su mayoría de la energía derivada de los combustibles fósiles. Siendo una de las naciones más grandes en la región, la República Dominicana depende de manera importante en la importación de petróleo crudo. El 75% de la producción dominicana de energía proviene de la importación de petróleo; y sólo el 16% de la producción de energía es doméstica, proviniendo mayoritariamente de la quema de leña (7%), bagazo (4%) o hidroeléctrica (3%). Durante los últimos 20 años, la demanda de electricidad en la República Dominicana se ha incrementado a una mayor velocidad que la de su tasa de producción. Este desequilibrio se debe a problemas en el suministro, a la mala administración, a los altos costos de generación y al alza en los precios del combustible fósil.

La escasez resultante de dicho desequilibrio ha generado varios cortes en el servicio a nivel nacional que fueron seguidos por episodios de malestar social. En el 2007 la República Dominicana aprobó una ley de energía renovable otorgando así la exención de impuestos a proyectos de energía renovable en un intento por fomentar infraestructura que disminuya la dependencia nacional en combustibles fósiles. La Comisión Nacional de Energía de la República Dominicana ha aconsejado al sector eléctrico a combatir su actual crisis reduciendo sus costos de generación y diversificando su producción por medio de la búsqueda de fuentes de energía alternativas.

En el 2004, el Plan Energético Nacional para los siguientes 11 años fue emitido incluyendo un estimado de 10,000 MW del potencial de

energía eléctrica del país. Se predijo a las regiones extremas del suroeste y noroeste como las zonas más efectivas para la cosecha de energía eólica debido a su proximidad con la costa y a las altas elevaciones. Pedernales clasificó como una de las provincias con los mejores recursos eólicos. Aunque la producción eólica ha existido anteriormente en la República Dominicana, ésta ha sido utilizada únicamente con fines locales y aislados de auto-generación y no ha sido adscrita a la red nacional de energía. El Parque Eólico Los Cocos será el primer productor de energía eólica a nivel nacional que estará conectado con dicha red nacional de energía.

La construcción del proyecto comenzó en marzo del 2010 y finalizó en enero de 2013. Debido a la necesidad del país de diversificar su matriz energética, la Empresa Generadora de Electricidad Haina (EGE Haina), la empresa nacional generadora de energía más grande del SINE, se hizo cargo del proyecto. En septiembre del 2008 Haina realizó un depósito parcial de EE. UU. \$14,4 millones¹ con el fin de adquirir turbinas eólicas Vesta V90 con una capacidad total de 25,2 Mw. El mes siguiente firmó un contrato para el uso compartido de tierras con el Consorcio Energético Punta Cana-Macao (CEPM). El proyecto completo requirió un presupuesto de EE. UU. \$180 millones.

El parque eólico está localizado en una cresta elevada de entre 10 y 100 metros sobre el nivel del mar, a lo largo de la carretera que conecta Pedernales con el resto del país. El sitio se encuentra en una zona predominantemente rural que consiste principalmente de tierras para el cultivo por irrigación y cercanas a la línea costera.

Durante la fase de construcción, la EGE Haina declaró que Los Cocos sería una parte del desarrollo sostenible de la República Dominicana por:

-Fortalecer su autonomía económica al aprovechar los recursos energéticos disponibles en el país.

-Reducir la necesidad de fuentes de electricidad que emiten carbono.

-Proveer oportunidades de empleo para las áreas alrededor de Los Cocos, tanto durante la construcción como durante la operación del parque eólico.

-Dando un ejemplo de energía eólica fiable conectada a la red nacional de energía, para ser replicada en el futuro, fortaleciendo de ese modo el potencial de desarrollo de la energía eólica.

-Estimulando el desarrollo tecnológico de la República Dominicana por medio del uso de tecnología de última generación para proveer electricidad segura y limpia.

The project's construction began in March 2010 and finished in January 2013. Due to the country's need to diversify its energy matrix the Empresa Generadora de Electricidad HAINA (EGE Haina), the largest national power generation company of the SINE took on the project. In September 2008 HAINA made a partial deposit of \$14,419,599.26 USD¹ in order to purchase 25 2 MW capacity Vestas V90 wind turbines. The following month it signed a common land use lease with CEPM. The completed project required a budget of \$180 million USD.

The Los Cocos wind farm currently displaces an average of 160,000 tons of CO₂ emissions per year and generates an annual 220,000 MWh of clean energy. The wind farm lies on an elevated ridge between 10-100 Meters

above sea level, along the main road that connects Pedernales to the rest of the country. The site is in a predominantly rural area consisting mostly of irrigated farmland close to the coastal line.

During the construction phase, EGE HAINA declared that Los Cocos would be a part of sustainable development in the Dominican Republic by:

-Strengthening self-sufficiency by taking advantages of available domestic energy resources.

-Reducing the necessity of carbon emitting sources of electricity.

- Supplying employment opportunities for the areas surrounding Los Cocos both during

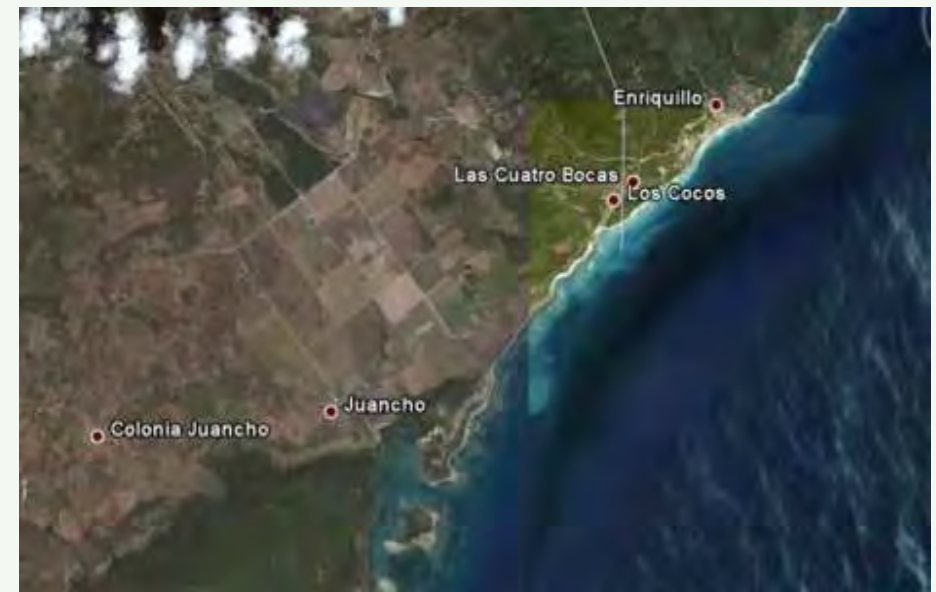


Figure 01: Project location, regional and national context / Source:EGE Haina CMD project design document.
 Figura 01: Localización del proyecto, contexto regional y nacional / Fuente: Documento de diseño del proyecto CDM de EGE Haina.



Figure 02: Project location, regional and national context /Source: EGE Haina CMD project design document.
 Figura 02: Localización del proyecto, context regional y nacional /Fuente: Documento de diseño del proyecto CMD de EGE Haina.

the construction and operation of the farm.

- Proving an example of reliable grid connected wind energy, to be replicated in the future, thus strengthening the development potential for wind power.
- Stimulating the technological development of the Dominican Republic through the use of state-of-the-art technology to provide safe and clean electricity.



People and Leadership 2. Quality of Life

Envision's first category, Quality of Life, pertains to potential project impacts on surrounding communities and their respective wellbeing. More specifically, it distinguishes infrastructure projects that are in line with community goals, clearly established as parts of existing community networks, as well as consider the long-term community benefits and aspirations. Quality of Life incorporates guidance related to community capacity building and promotes infrastructure users and local members as important stakeholders in the decision making process. The category is further divided into three subcategories: Purpose, Community, and Wellbeing.



Población y Liderazgo 2. Calidad de Vida

La primera categoría del sistema de calificación Envision, "Calidad de vida," está vinculada principalmente a las repercusiones del proyecto en las comunidades vecinas y en su bienestar. Más específicamente, esta categoría distingue los proyectos de infraestructura cuyos objetivos van a la par con los de la comunidad, que se integran a las redes comunitarias existentes, así como considerar los beneficios a largo plazo de la comunidad y sus aspiraciones. Calidad de Vida incorpora una orientación relacionada con el desarrollo de capacidades de la comunidad y promueve a los usuarios de la infraestructura y los miembros locales como actores importantes en el proceso de toma de decisiones. La categoría se divide en tres subcategorías: Propósito, Comunidad y Bienestar.

Propósito

De acuerdo con el resumen del reporte de impacto ambiental de los Mecanismos de Desarrollo Limpio II, el proyecto ha constituido una fuente de mejora social y económica para la comunidad. El proyecto a generado un incremento en el empleo local, en especial durante la construcción, un incremento en el nivel de ingresos de la comunidad durante su operación y un incremento en la demanda de bienes y servicios durante su construcción y operación.²

Por medio de una inversión de EE.UU. \$3,2 millones, la compañía ha ayudado a rehabilitar la transmisión eléctrica a

comunidades del sur de la República Dominicana como Los Cocos, Juancho, Villa Esperanza y Oviedo. La inversión ha permitido la instalación de un transformador con una capacidad de 138/12,5 kV, permitiendo así que dichas comunidades reciban un suministro continuo y confiable de energía eléctrica.³ El parque eólico suministrará a su vez electricidad a los sistemas de irrigación para los cultivos locales.⁴

El Parque Eólico Los Cocos ha proporcionando oportunidades de empleo en el sitio del proyecto durante su proceso de construcción y la duración de la operación de la planta. La evaluación de impacto ambiental ha estimado que las fases de construcción han requerido la contratación de un equipo de construcción de 150 personas formado por carpinteros, soldadores, eléctricos, ingenieros, entre otros. Se ha estimado que la cobertura ha sido local, atrayendo trabajadores de Juancho y otras partes de la provincia de Pedernales. Durante la operación del proyecto, 32 puestos de trabajo serán necesarios: 5 empleados técnicos de EGE Haina; 3 de Cobra Energía UTE Los Cocos; y 24 trabajadores para garantizar la seguridad en las inmediaciones del proyecto.⁵

EGE Haina y el Parque Eólico Los Cocos han mantenido una relación laboral cercana con las comunidades alrededor del proyecto, colaborando con organizaciones gubernamentales y organizaciones sin fines de lucro para asegurar el éxito del proyecto y el desarrollo de las comunidades a largo plazo. Varias iniciativas de EGE Haina utilizan los recursos de la compañía para satisfacer las necesidades de la comunidad y para fomentar un desarrollo económico

sostenible. Estos esfuerzos han incluido iniciativas para la limpieza de manglares, programas de entrenamiento laboral sostenible para apicultores y pescadores locales, programas de alfabetización para jóvenes y adultos, donaciones de provisiones y electricidad a escuelas locales, patrocinio de arte y deportes locales, talleres de salud y planificación familiar, y sesiones de entrenamiento micro-financiero.

Comunidad

Nuevas tecnologías, materiales, o metodologías pueden potencialmente constituir un riesgo adicional para la salud y la seguridad de las comunidades alrededor del proyecto. El parque eólico utilizará turbinas eólicas que convertirán la energía cinética del viento en energía eléctrica. Esta tecnología ha estado disponible desde la década de 1880 pero recientemente ha ganado mayor interés como una fuente de energía alternativa a los combustibles fósiles. La energía producida por el viento ha sido utilizada en la República Dominicana únicamente por el sector privado, convirtiéndola así en una nueva tecnología en el país para la producción de energía en el sector público. Además de la evaluación sobre ruidos realizada por la empresa GL Garrad Hassan, ninguna documentación ha sido provista para indicar una valoración completa de los posibles riesgos iniciados por la implementación de esta tecnología.

Se concluyó que el ruido producido por el Parque Eólico Los Cocos se encuentra dentro de los límites recomendados por las normas nacionales e internacionales;⁶ por ejemplo, las normas de la Organización Mundial de la Salud (OMS), las Normas Ambientales para

la Protección Contra Ruidos, y las normas EHS de IFC del Banco Mundial, para la vivienda habitada más cercana identificada y considerada en este estudio.⁷ El proyecto también utilizó un amplio plan de respuesta para casos de emergencia con una categoría especial con un protocolo de seguridad en caso de derrames.⁸

Tanto durante el proceso de construcción como durante su operación, la compañía ha utilizado la señalización de precaución apropiada. Las áreas construidas han sido marcadas con letreros que dicen “Hombres Trabajando”. Las instalaciones en el exterior han sido cercadas con letreros que dicen “Peligro Alto Voltaje” y “Precaución.” Las calles alrededor del proyecto también hacen uso de señales de pare e y señales de límites de velocidad. Aún así, ninguna documentación ha sido provista para indicar las rutas de emergencia más convenientes.

Ninguna documentación ha sido provista mostrando que una evaluación conveniente haya sido realizada abordando las necesidades de iluminación del proyecto, y ninguna información muestra que el diseño de los componentes de iluminación del proyecto reduzca o elimine ligeros derrames de luz en medios ambientes sensibles y preserve el cielo nocturno.

El equipo del proyecto reconoce la necesidad y utilidad en proveer acceso a instalaciones adyacentes, a equipamientos y a centros de transporte. Documentación fotográfica muestra que previo a la construcción de este proyecto la calle existente era un estrecho camino de tierra flanqueado por árboles. Posterior a la construcción del proyecto los árboles han sido retirados y la calle es

Purpose

According to the Clean Development Mechanism II summary of the environmental impact report, the project has been a source of social and economic improvement for the community. The project has led to an increase in local employment, especially during construction, an increase in the income levels of the community during its operation, and an increase in the demand for goods and services during construction and operation.²

Through a US \$3.2 million investment the company has helped rehabilitate electrical transmission to southern Dominican communities like Los Cocos, Juancho, Villa Esperanza, and Oviedo. The investment has allowed for the installation of a 138/12.5 kV transformer, allowing the communities to receive a continuous and reliable supply of power.³ The wind farm will also power the irrigation systems for local crops.⁴

The Los Cocos Wind Farm has provided employment opportunities in the project site during the construction process and for the duration of the plant's operation. The environmental impact assessment has estimated that the construction phases have required the hiring of a 150-person construction crew consisting of carpenters, welders, electricians, engineers, and others. The coverage has been estimated to be local, drawing in workers from Juancho and other parts of Pedernales province. During the operation of the project 32 people will be required: 5 technical employees from EGE Haina; 3 from Cobra Energy UTE Los Cocos; and 24 workers to ensure safety on site.⁵

EGE Haina and the Los Cocos Wind Farm have maintained a close working relationship with the communities surrounding the project, collaborating with governmental and nonprofit organizations to facilitate the success of the project and the development of the communities in the long term. Several EGE Haina initiatives utilize the company's resources to meet community needs and to encourage sustainable economic development. These efforts have included mangrove clean-up initiatives, sustainable-practice job training programs for local beekeepers and fishermen, youth and adult literacy programs, donations of supplies and electricity to local schools, sponsorship of local arts and sports, health and family planning workshops, and microfinance training sessions.

Community

New technologies, materials, or methodologies have the potential to pose risks to the health and safety of the communities surrounding the project. The wind farm will utilize wind turbines that will convert the kinetic energy of the wind into electrical energy. This technology has been available since the 1880s but has gained widespread interest as an alternative source of energy to fossil fuels. Wind power has previously only been used privately in the Dominican Republic, making this a new technology for the country's public energy production. Other than the noise assessment made by GL Garrad Hassan, no documentation has been provided to indicate a full assessment of the possible risks initiated by the implementation of this technology.

The noise produced by Los Cocos was found to be within the recommended limits of the applicable international and national guidelines,⁶ i.e., those of the World Health Organization (WHO), the Normas Ambientales para la Protección Contra Ruidos, and the IFC World Bank Group EHS Guidelines, for the nearest occupied dwelling identified and considered within this study.⁷ The project also utilized a comprehensive emergency response plan with a special category of safety protocol for spills.⁸



Figure 03: Sign reading “Caution Men at Work” / Source: EGE Haina.

Figura 03: Letrero de “Hombres Trabajando” / Fuente: EGE Haina.

Both during the construction process and during operation the company has utilized the appropriate cautionary signage. Construction areas are marked with “Men at Work” signs. Exterior facilities are gated with signs that read “Danger High Voltage” and “Caution.” The surrounding roads also make use of stop signs and speed limit signs. However, no documentation has been provided to indicate appropriate emergency routes.



Figure 04: Sign reading “Danger: High Voltage Restricted Zone Access Prohibited” / Source: EGE Haina.

Figura 04: Letrero de “Peligro Alto Voltaje” / Fuente: EGE Haina.

No documentation has been provided to show that an overall assessment has been conducted to address the lighting needs of the project, nor will design of the project’s lighting components reduce or eliminate light spillage into sensitive environments and preserve the night sky.

The project team recognizes the need for and utility in providing access to adjacent facilities, amenities, and transportation hubs. Photo documentation shows that before the construction the road on site was a narrow dirt path lined with trees. After construction the trees have been cleared and the road is noticeably wider and flatter,

allowing it to accommodate both vehicles and pedestrians. The company has also repaired the road at the El Carril de Haina.⁹

No documentation has been provided to confirm whether the project will be within walking distance of accessible multimodal transportation.

Wellbeing

The wind turbines stand 80 meters high in an area where there are no tall buildings, noticeably imposing on the landscape.



Figure 05: Sign requiring helmet, protective goggles, boots, and headphones for entry / Source: EGE Haina.

Figura 05: Letrero indicando el límite de velocidad cerca del sitio / Fuente: EGE Haina.



Figure 06: Sign indicating the speed limit near the site / Source: EGE Haina.

Figura 06: Letrero requiriendo casco, gafas, botas y protector de oídos para el acceso al sitio / Fuente: EGE Haina.

claramente más amplia y plana, admitiendo tanto a vehículos como a peatones. La compañía ha reparado también la calle de El Carril de Haina.⁹

Ninguna documentación ha sido provista confirmando si el proyecto será accesible caminando desde transporte multimodal.

Bienestar

Las turbinas eólicas se ubican a 80 metros de altura en un área donde no hay edificios altos, imponiéndose notablemente en

el paisaje. Aún así, los lugareños han terminado considerando a las turbinas como parte del nuevo carácter local ya que éstas simbolizan esperanza económica y tienen el potencial de atraer turismo.¹⁰ EGE Haina ha trabajado también para mejorar el carácter local, financiando iniciativas para limpiar las playas y los bosques de mangle ubicados en Juancho y Enriquillo, promoviendo así el lugar como sitio para el ecoturismo.¹¹ En agosto del 2012, la compañía financió la primera Competencia MTB EGE Haina en Juancho Los Cocos, la cual promovió a la región como destino turístico en donde se permitió a artesanos locales la oportunidad de vender sus productos.¹²

EGE Haina también está implementando iniciativas para mejorar y restaurar espacios públicos existentes alrededor del proyecto incluyendo espacios de recreación, playas y manglares. El parque eólico no está localizado en un espacio residencial o urbano, por lo tanto no tomará el espacio de ningún espacio público existente. Ya que la energía eólica requiere espacios abiertos y ventosos, es poco probable que el parque eólico vaya a expandirse a un área en que el espacio urbano sea vea afectado. EGE Haina ha hecho un esfuerzo por mejorar los espacios públicos recreativos de las comunidades alrededor del proyecto. La compañía llevó a cabo iniciativas para mejorar las instalaciones deportivas en Juancho, iluminando la cancha de baloncesto y restaurado el parque infantil. También repararon las canchas de baloncesto en la colonia Juancho y el estadio de softbol en Enriquillo, en la provincial de Barahona. En un esfuerzo por promover el ecoturismo local, la compañía ha llevado a cabo también una iniciativa para limpiar las playas y los manglares de Juancho y

Enriquillo. Finalmente, la compañía se encuentra en el proceso de desarrollar un centro comunitario que facilitará actividades educativas y de recreación en áreas vecinas al parque eólico.¹³

Crédito de Innovación

EGE Haina ha hecho una de sus prioridades expandir la educación general y medio ambiental entre las comunidades locales. Patrocinó la construcción del centro educativo infantil Los Farolitos, un centro de educación temprana, el cual provee enseñanza a niños que previamente no tuvieron acceso a una educación. El profesorado consiste de tres educadores quienes trabajan un total de 60 horas por semana con alrededor de 82 niños. La compañía ha apoyado a su vez al programa de alfabetización de la escuela primaria de Juancho beneficiando a más de 200 individuos en la comunidad. También han colaborado con la fundación Sur Futuro entrenando profesores y estudiantes en diferentes temas, enfatizando la conservación de los recursos naturales. Adicionalmente, han promovido el estudio de las aguas ribereñas, costeras y de la laguna entre los niños y adolescentes por medio de estudios prácticos sobre la contaminación dirigidos por la Alianza Ambiental de Estudiantes del Caribe.

A través de su patrocinio, la Escuela Técnica de Guarocuya en Enriquillo fue equipada con paneles solares y una pequeña turbina eólica, la cual permite el uso de un aula de computación para 430 estudiantes y 16 profesores.¹⁴ Con la colaboración técnica de la organización World Water Relief de Atlanta, están trabajando para instalar sistemas de agua en cuatro escuelas de la



Figure 07: Before photo of the road near the site / Source: EGE Haina.
Figura 07: Fotografía de la calle cerca del sitio (después) / Fuente: EGE Haina.



Figure 08: After photo of the road near the site / Source: EGE Haina.
Figura 08: Fotografía de la calle cerca del sitio (antes) / Fuente: EGE Haina.

región.¹⁵ EGE Haina trabajó directamente con la escuela primaria de Juancho para reconstruir la totalidad de su sistema séptico y todos sus baños. La colaboración con dos Clubes Rotarios de los Estados Unidos ha permitido a la compañía instalar un nuevo sistema de agua, construir un aula al aire libre, donar 100 escritorios y proporcionar acceso a internet a la escuela primaria de Juancho.¹⁶ EGE Haina ha donado los basureros y el sistema de agua potable a la escuela primaria de la colonia Juancho, y ha proporcionado también acceso a internet al Liceo Técnico de Enriquillo, además de donar



Figure 09: Photo of road near wind farm / Source: EGE Haina.
Figura 09: Fotografía de la calle cercana al parque eólico / Fuente: EGE Haina.



Figure 10: Photo of road near the wind farm
Source: EGE Haina.
Figura 10: Fotografía de la calle cercana al parque eólico
Fuente: EGE Haina.

However, locals have come to consider the turbines a part of the new local character because they symbolize economic hope and have the potential to bring tourism.¹⁰ EGE Haina has also worked to enhance local character by sponsoring initiatives to clean the beaches and mangrove forests of Juancho and Enriquillo in order to promote the location as a site for ecotourism.¹¹ In August of 2012 the company sponsored the first EGE Haina MTB Competition in Juancho Los Cocos, to promote the region as a tourist destination where local artisans were allowed opportunities to sell products.¹²

EGE Haina is also implementing initiatives to improve and restore existing surrounding public space, mostly including recreational spaces, beaches, and mangroves. The wind farm is not in an urban/residential area; thus it will not take the place of any existing public spaces. Since wind power requires open windy space, it is unlikely that the wind farm will ever expand into an area where urban public space is affected. EGE Haina has made efforts to enhance public recreation spaces in the surrounding communities. They carried out an initiative to improve sports facilities in Juancho by playground restoration and lighting the community basketball court. They also repaired the community basketball courts in Juancho Colony and the softball stadium in Enriquillo, Barahona province. In an effort to promote local ecotourism, the company has also carried out an initiative to clean the beaches and mangroves of Juancho and Enriquillo. Finally, the company is in the process of developing a community center that will facilitate recreational and educational activities in the areas neighboring the wind farm.¹³

Leadership evaluates project team initiatives that establish communication and collaboration strategies early on, with the ultimate objective of achieving sustainable performance. Envision rewards stakeholder engagement as well as encompassing a holistic, long-term view of the project's life cycle. Leadership is distributed into three subcategories: Collaboration, Management, and Planning.

EGE Haina has made a priority of expanding general and environmental education among local communities. It sponsored Los Farolitos early childhood education center, which provides tutoring to children who previously had no access to schooling. The staff consists of three educators who work a total of 60 hours a week with about 82 children. They have also supported Juancho Primary School's literacy program benefiting over 200 individuals in the community. They have collaborated with the Sur Futuro Foundation to train teachers and students in various subjects, emphasizing the conservation of natural resources. Additionally they are promoting the study of riparian, coastal, and lagoon water among children and adolescents through hands-on pollution studies led by the Caribbean Student Environmental Alliance.

Through their sponsorship, the Guarocuya Technical School in Enriquillo was equipped with solar panels and a small wind turbine, which allows the use of a computer lab for 430 students and 16 teachers.¹⁴ With the technical collaboration of World Water Relief of Atlanta they are working to install water systems in four schools in the area.¹⁵ EGE Haina worked directly with Juancho Primary School to rebuild the entire septic system and all bathrooms. Collaboration with two Rotary Clubs in the United States has allowed the company to install a new water system, build an outdoor classroom, donate 100 desks, and give Internet access to the Juancho Primary School.¹⁶ EGE Haina has donated garbage cans and a drinking water system to Juancho Colony Primary School, and has brought Internet access to Enriquillo's Technical Lyceum, in addition to donating 600 backpacks for students,

		LOS COCOS WIND FARM PARQUE EÓLICO LOS COCOS				
		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
		MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
QUALITY OF LIFE CALIDAD DE VIDA	PURPOSE PROPOSITO	QL1.1 Improve Community Quality of Life QL1.1 Mejorar la Calidad de Vida de la Comunidad				
		QL1.2 Stimulate Sustainable Growth & Development QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenible				
		QL1.3 Develop Local Skills And Capabilities QL1.3 Desarrollar Capacidades y Habilidades Locales				
	COMMUNITY COMUNIDAD	QL2.1 Enhance Public Health And Safety QL2.1 Mejorar la Salud Pública y la Seguridad				
		QL2.2 Minimize Noise And Vibration QL2.2 Minimizar ruidos y vibraciones				
		QL2.3 Minimize Light Pollution QL2.3 Minimizar Contaminación Luminica				
		QL2.4 Improve Community Mobility And Access QL2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la Comunidad				
		QL2.5 Encourage Alternative Modes of Transportation QL2.5 Fomentar modos alternativos de transporte				
		QL2.6 Improve Site Accessibility, Safety & Wayfinding QL2.6 Mejorar la accesibilidad, seguridad y señalización				
WELLBEING BIENESTAR	QL3.1 Preserve Historic And Cultural Resources QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales					
	QL3.2 Preserve Views And Local Character QL3.2 Preservar las vistas y el carácter local					
	QL3.3 Enhance Public Space QL3.3 Mejorar el espacio público					
	QL0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements QL0.0 Créditos Innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 11: Summary of results in Quality of Life category.
Figura 11: Resumen de los resultados para la categoría Calidad de Vida.

garbage bags, and gloves.¹⁷

Summary of results Quality of Life category

Quality of Life was the Los Cocos Wind Farm's best category. Figure 11 shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each credit.

600 mochilas para estudiantes, basureros y guantes.¹⁷

Resumen de los resultados categoría Calidad de Vida

La categoría Calidad de Vida fue la mejor calificada para el proyecto del Parque Eólico Los Cocos. La figura 11 presentada a continuación muestra la distribución de los créditos así como el nivel de éxito alcanzado en cada uno de ellos.



Población y Liderazgo 3. Liderazgo

La categoría de liderazgo evalúa iniciativas del equipo de proyecto que establecen estrategias de comunicación y colaboración desde una fase inicial, con el objetivo último de lograr un rendimiento sostenible. Envision premia la participación y compromiso de las partes interesadas, abarcando una visión integral y de largo plazo del ciclo de vida del proyecto. El liderazgo es distribuido en tres sub-categorías: Colaboración, Manejo y Planificación.

Colaboración

Dentro de la organización EGE Haina, hay un compromiso importante y un liderazgo efectivo. Su interés en desarrollar un parque eólico en la región sur de la República Dominicana ha sido parte de un proceso de 15 años. En 1997 la compañía comenzó a tomar mediciones de viento en las provincias del sur.¹⁸ Los datos obtenidos alimentaron la confianza de la compañía en la viabilidad de la producción de viento en Los Cocos a pesar de los contratiempos técnicos iniciales y los obstáculos de envío surgidos a partir de la crisis del petróleo del 2008. Edgar Pichardo, Presidente de EGE Haina, manifestó que la misión de la compañía es doble. La primera es proveer a la nación con electricidad confiable a precios competitivos por medio de un plan de inversión sustentada en tecnología. La segunda es aspirar a beneficiar al sitio donde se encuentra el parque eólico por medio de la preservación del medio ambiente y el desarrollo de las comunidades donde opera.¹⁹

Los accionistas privados de la compañía han decidido reinvertir cada año, en conformidad con los estándares establecidos por el Fondo Patrimonial de las Empresas Reformadas (FONPER). Para abordar las preocupaciones de la comunidad, tres reuniones de accionistas fueron llevadas a cabo durante el 2010 con el objetivo de recibir retroalimentación de las agencias gubernamentales locales, de las autoridades del sector eléctrico, de los estudiantes, del público general interesado y de los individuos directamente afectados por la implementación del proyecto. Dos reuniones para la consulta con los accionistas fueron llevadas a cabo en 2012. Estas reuniones generaron retroalimentación positiva para el proyecto, así como sugerencias para que la compañía se involucrara con el desarrollo local.²⁰ EGE Haina ha respondido dando forma al acuerdo con la Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE) y la compañía de distribución de energía Edesur, para financiar la adaptación de los circuitos que abastecen a las comunidades alrededor del parque eólico. Ellos han patrocinado varias iniciativas para promover el ecoturismo, mejorar las escuelas locales e incrementar las habilidades de los trabajadores locales.

Hay suficientes procesos de negocio y controles de gestión para abordar casi cualquier problema, incluyendo la sostenibilidad, por medio de varios programas de monitoreo. El Plan de Monitoreo y Verificación será establecido para ajustarse a la producción de electricidad y la reducción de emisiones; será implementado durante los 7 años del Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM), acreditando los periodos de actividad

del proyecto. El personal responsable del mantenimiento de registros actualizados y localizables monitoreará la generación de electricidad y la reducción de emisiones del proyecto.

El proyecto ha adoptado también un programa de gestión del medio ambiente y mitigación (PMAA), el cual será utilizado por el equipo del proyecto para abordar cualquier impacto negativo. El PMAA es un programa el manejo de procesos como instalaciones temporales, actividades durante la construcción, medio ambiente, salud y seguridad, emisiones y ruido, fauna, gestión social y eventualmente para el desmantelamiento y el abandono.²¹

Gestión

El proyecto toma en cuenta las relaciones operacionales entre otros elementos de infraestructura comunal, lo cual resulta en una mejora global en la eficiencia y efectividad de la infraestructura. Las comunidades alrededor del Parque Eólico Los Cocos están consideradas entre las más pobres de la República Dominicana. Su lejanía de los centros de producción y poblaciones dificulta el suministro de electricidad de buena calidad y voltaje. Como parte del proyecto, EGE Haina construyó una línea de alto voltaje de transmisión interconectando Los Cocos con la red nacional. En conjunto con la compañía local de distribución de electricidad, EGE Haina invirtió en el nivel de distribución de la interconexión de la comunidad, llevando electricidad eficiente a miles de familias.²² Hoy la planta proporciona energía a los sistemas de irrigación por goteo que proveen agua a los campos de cultivo alrededor del parque eólico.



People and Leadership

3. Leadership

Leadership evaluates project team initiatives that establish communication and collaboration strategies early on, with the ultimate objective of achieving sustainable performance. Envision rewards stakeholder engagement as well as encompassing a holistic, long-term view of the project's life cycle. Leadership is distributed into three sub-categories: Collaboration, Management, and Planning.

Collaboration

There is significant commitment and effective leadership across the EGE Haina organization. Its interest in developing a wind farm in the southern region of the Dominican Republic has been part of a 15-year process. In 1997 the company began taking wind measurements in the southern provinces.¹⁸ The resulting data fueled the company's confidence in the viability of wind production in Los Cocos, despite initial technical setbacks and the shipping obstacles that emerged as a result of the 2008 oil crisis. Edgar Pichardo, President of EGE Haina, has stated that the mission of the company is twofold. First, it wants to provide the nation with reliable electricity at competitive prices, through a plan of sustained investment in technology. Second, EGE Haina aspires to benefit the site of the wind farm through the preservation of the environment and development of the communities where it operates.¹⁹

The company's private shareholders are determined to reinvest each year,

in accordance with the standards of the Endowment Fund of Reformed Businesses (FONPER). In order to address the concerns of the community, three stakeholder meetings were held during 2010 to get feedback from local governmental agencies, electricity sector authorities, students, the interested general public, and individuals directly affected by the implementation of the project. Two meetings were held again in 2012 to consult with stakeholders. These meetings generated positive feedback for the project, with suggestions that the company become involved in local development.²⁰ EGE Haina has responded by shaping an agreement with the Dominican Corporation of State Electricity Companies (CDEEE) and energy distribution company Edesur to finance the adaptation of the circuits that supply the communities surrounding the wind farm. They have sponsored several initiatives to promote ecotourism, improve local schools, and increase the skills of local workers.

There are a sufficient set of business processes and management controls to address most any issue, including sustainability, through various monitoring programs. The Monitoring and Verification Plan will be instated to confirm electricity production and emissions reduction; it will be implemented over the 7-year Clean Development Mechanism (CDM) accrediting periods of project activity. The project staff responsible for the maintenance of traceable and updated records will monitor the project's electricity generation and emission reductions.

The project has also adopted an environmental management and mitigation

program (PMAA), which the project team will use to address any negative impacts. The PMAA is a program for managing issues related to temporary facilities, activities during construction, abandonment of temporary facilities, environment, health and security, emissions and noise, fauna, social management, and eventually dismantling and abandonment.²¹

Management

The project takes into account the operational relationships among other elements of community infrastructure, which results in an overall improvement in infrastructure efficiency and effectiveness. The communities around the Los Cocos Wind Farm are considered to be among the poorest in the Dominican Republic. Their remoteness from the centers of production and population makes it difficult for them to receive electricity of good quality and voltage. As part of the project, EGE Haina constructed a high-voltage transmission line connecting Los Cocos with the national grid. Together with the local electricity distribution company, EGE Haina invested in the distribution-level interconnection of the community, bringing efficient electricity to thousands of families.²² The plant now powers the drip irrigation system that provides water to the fields surrounding the wind farm.

While the project did not produce an assessment of unwanted materials or by-products produced by local facilities in order to utilize them during the construction process, residual material from material transportation and construction were donated to the community around the wind

farm. These included wood frames donated to the community for the construction of benches and tables.

Planning

Laws, regulations, policies, or standards of practice affecting the project are taken as a given regardless of their intended purpose or compatibility with sustainability goals and objectives. Los Cocos is currently the only grid-connected large-scale project to be implemented under the Law on Incentives for the Development of Renewable Energy Sources and Special Regimes, No. 57-0729 and its Implementation Regulation 30.²³ Project activity complies with all applicable legal and regulatory requirements under the General Electricity Law. The project organizer or team has made no effort to identify or change existing policies that may hamper sustainable development.

As part of its inclusion under the Clean Development Mechanism, Los Cocos has a comprehensive monitoring plan to document the project's yearly emission reductions. It also has operation and maintenance agreements with the wind turbine suppliers to guarantee the longevity of operations.

The Monitoring and Verification Plan will oversee the project's electricity generation and emission reductions. The staff will consist of a monitoring department and a commercial department who will answer to the CDM project coordinator. Verification of emission reductions is to be carried out annually. However, monthly reports will be developed based on the monitoring data and the calculations of emission reductions, in order to speed up the final verification

Aunque el proyecto no realizó una evaluación de los materiales no deseados o derivados producidos por las instalaciones locales para ser utilizados durante el proceso de construcción, material residual del traslado y la construcción fueron donados a la comunidad alrededor del parque eólico. Éstos incluyen marcos de madera donados a la comunidad para la construcción de bancos y mesas.

Planificación

La regulación de leyes, normas o patrones comunes de prácticas que afectan al proyecto son dados por hecho, independientemente de su propósito inicial o compatibilidad con las metas y objetivos de sostenibilidad. Los Cocos es actualmente el único proyecto de gran escala conectado a la red nacional implementado bajo la Ley de Incentivos para el Desarrollo de Fuentes de Energía Renovable y Regímenes Especiales, No. 57-0729 y su Regulación de Implementación 30.²³ La actividad del proyecto obedece todos los requerimientos legales y regulatorios de la Ley General de Electricidad. El organizador del proyecto o el equipo no hicieron ningún esfuerzo por identificar o cambiar las normas existentes que pudieran dificultar el desarrollo sostenible del proyecto.

Como parte de su inclusión en el Mecanismo de Desarrollo Limpio, Los Cocos tiene un exhaustivo plan de monitorización para documentar la reducción anual de emisiones del proyecto. También cuenta con acuerdos de operación y mantenimiento con proveedores de turbinas eólicas para garantizar la longevidad de las operaciones.

El Plan de Monitorización y Verificación será

establecido para supervisar la producción eléctrica y la reducción de emisiones. El equipo consistirá de un departamento de monitoreo y un departamento comercial que responderá al Coordinador CDM del proyecto. La verificación de la reducción de emisiones se llevará a cabo anualmente. Sin embargo, reportes mensuales serán desarrollados basados en los datos del monitoreo y en los cálculos de la reducción de emisiones con la finalidad de acelerar el proceso final de verificación y para proveer un seguimiento del progreso del proyecto, identificando cualquier problema potencial.²⁴

El equipo técnico de la operación y mantenimiento del Parque Eólico Los Cocos recibirá entrenamiento que consistirá en un curso V90 y un curso de seguridad. EGE Haina ha subcontratado la operación y mantenimiento del proyecto de viento para sus primeros 10 años a UTE Los Cocos (una subsidiaria de COBRA Energy). UTE los Cocos mantendrá el Parque Eólico Los Cocos en funcionamiento apropiado de acuerdo con el Manual de Operación Mecánica y Mantenimiento y el Manual de Operación Eléctrica y Mantenimiento. Los trabajos de mantenimiento programados son medidas preventivas que incluyen servicio a los diferentes componentes de las turbinas eólicas como el sistema de virado, la caja de velocidades, los frenos hidráulicos, el generador, la unidad de lubricación, la góndola, el equipamiento meteorológico y las partes eléctricas. Además, los trabajos de mantenimiento no programados para el Parque Eólico Los Cocos serán llevados a cabo sin demora, y cuando sea necesario, para mantener la planta en buen estado operativo.²⁵

Consideraciones de flexibilidad, durabilidad y resiliencia para extender la vida útil del proyecto son mínimamente consideradas. Los acuerdos de operación y mantenimiento con los proveedores de turbinas eólicas fueron hechos para garantizar la longevidad de duración de nuestras operaciones por medio de la implementación del Plan de Monitoreo. EGE Haina está invirtiendo cerca de EE. UU. \$5 millones al año en la operación y mantenimiento del proyecto, conservando por 10 años a los contratistas del proyecto para asegurar una larga vida útil.²⁶

Resumen de los resultados categoría Liderazgo

Ésta fue la segunda categoría mejor calificada para el Parque Eólico Los Cocos con cada subcategoría teniendo una amplia distribución de puntuación. La Figura 12 muestra la distribución de créditos así como el nivel de éxito alcanzado en cada crédito.

		LOS COCOS WIND FARM PARQUE EÓLICO LOS COCOS				
		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
		MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
LEADERSHIP	COLLABORATION COLABORACIÓN	LD1.1 Provide Effective Leadership And Commitment LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivo				
		LD1.2 Establish A Sustainability Management System LD1.2 Establecer un sistema de gestión de la sostenibilidad				
		LD1.3 Foster Collaboration And Teamwork LD1.3 Promover Colaboración y trabajo en equipo				
		LD1.4 Provide For Stakeholder Involvement LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas				
	MANAGEMENT GESTIÓN	LD2.1 Pursue By-Product Synergy Opportunities LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia derivada				
		LD2.2 Improve Infrastructure Integration LD2.2 Mejorar la integración de infraestructuras				
	PLANNING PLANIFICACIÓN	LD3.1 Plan For Long-Term Monitoring & Maintenance LD3.1 Planificar el monitoreo y mantenimiento a largo plazo				
		LD3.2 Address Conflicting Regulations & Policies LD3.2 Lidar con reglamentos y políticas en conflicto				
		LD3.3 Extend Useful Life LD3.3 Extender la vida útil				
		LD0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements LD0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos				

Figure 12: Summary of results in Leadership category.
Figura 12: Resumen de los resultados para la categoría Liderazgo.

process and to provide a tracking of the project's progress to identify any potential problem.²⁴

The technical staff for the operation and maintenance of the Los Cocos Wind Farm will receive training consisting of a V90 course and a safety course. New employees will be trained in the specific skills required to carry out the Monitoring Plan. EGE Haina has subcontracted the operation and maintenance of the wind project for its first ten years to UTE Los Cocos (a subsidiary of COBRA Energy). UTE Los Cocos will maintain the wind farm in proper working order in accordance with the Mechanical Operating and Maintenance Manual and the Electrical Operating and Maintenance Manual. The scheduled maintenance tasks are preventive measures that include servicing the different components of the wind turbines such as the yaw system, gearbox, brake hydraulics, generator, lubrication unit, nacelle, meteorological equipment, and electrical parts. In addition, unscheduled maintenance tasks for the wind farm will be performed promptly, and when necessary, to maintain the plant in good working order.²⁵

Considerations of flexibility, durability, and resilience to extend the project's useful life are minimally considered. The operation and maintenance agreements with the wind turbine suppliers were made to guarantee the longevity of operations duration through the Monitoring Plan implementation. EGE Haina is investing close to US \$5.0 million a year on the operation and maintenance of the project, retaining for 10 years the international contractors of the project to ensure its longevity.²⁶



Figure 13: Row of wind turbines and access road / Source: EGE Haina.
Figura 13: Fila de aerogeneradores y calles de acceso /Fuente: EGE Haina

Summary of results Leadership category

This category was the Los Cocos Wind Farm's second highest-scoring category, with each subcategory having a wide scoring distribution. Figure 12 shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each credit.



Climate and Environment

4. Resource Allocation

Resource Allocation deals with material, energy, and water requirements during the construction and operation phases of infrastructure projects. The quantity and source of these elements, as well as their impact on overall sustainability, is investigated throughout this section of the Envision rating system. Envision guides teams to choose less toxic materials and promotes renewable energy resources. Resource Allocation is divided into three subcategories: Materials, Energy, and Water.

Materials

No data has been provided to confirm the conducting of an embodied energy assessment of materials, nor will the project achieve a reduction of net embodied energy over its lifetime. No documentation has been provided to confirm either the utilization of recycled materials in the construction process or the reuse of excavated material in road conditioning.

10% of the project's total materials were sourced locally, with 90% of civil construction materials coming from local suppliers or sources. For instance, the silty, clayey, sandy gravel used as concrete aggregates originate from El Arroyo Mine.²⁷ Metal rebar came from Dominican supplier Metaldom.²⁸ The Gamesa Corporación Tecnológica, a Spanish corporation that specializes in the production of wind turbines and wind farms, manufactured the 26 turbines of the second phase.²⁹ While the project did not include a policy of sourcing equipment from

sustainable suppliers, Gamesa operates under a sustainability strategy that seeks to create a model of ethical business practices that will lower its carbon footprint, encourage corporate responsibility, and help the communities where projects are developed. The company's efforts have gained international recognition for its sustainable practices.³⁰

While most of the project's construction waste has been directed to a municipal landfill, the project has adopted an Environmental Mitigation and Management Program which encourages the recovery of scrap material.³¹ Scrap wood from the construction phase of the project was donated to various entities: the Juancho neighborhood beautification board to repair its enramada, to Juancho Colony to build a restaurant, to Enriquillo for the construction of a restaurant, and to Juancho Colony's maternity center for the construction of tables and benches.³²

Though not highly detailed, the chapter covering disassembly in the Environmental Mitigation and Management Program requires the covering of leftover materials with waterproof tarps to protect them from water and soil damage. Additionally, the entire disassembly process is to be documented in an environmental report that will be submitted to the environmental authorities.³³

Energy

The Los Cocos Wind Farm is a project that will supply renewable energy to the national power grid. Wind energy does not



Cambio Climático y Medio Ambiente

4. Asignación de Recursos

La asignación de recursos está relacionada con los requerimientos de material, energía y agua durante las fases de construcción y operación de proyectos de infraestructura. La cantidad y fuente de estos elementos, así como su impacto en sustentabilidad general, es investigada mediante esta sección del sistema Envision. Envision guía los equipos a escoger materiales menos tóxicos y promueve recursos de energías renovables. La asignación de recursos está dividida en tres subcategorías: materiales, energía y agua.

Materiales

Ningún dato ha sido provisto para confirmar una evaluación de energía neta incorporada de los materiales, ni si el proyecto alcanzará una reducción de energía neta incorporada dentro de su vida útil. Ninguna documentación ha sido provista para confirmar tanto la utilización de materiales reciclados durante el proceso de construcción como la reutilización del material excavado en el acondicionamiento de calles.

El 10% del total de los materiales del proyecto fueron obtenidos localmente con un 90% de los materiales de construcción civil proviniendo de proveedores o fuentes locales. Por ejemplo, la grava limosa, arcillosa y arenosa utilizada como agregado del concreto proviene de la mina El Arroyo.²⁷ Las varillas metálicas provienen del proveedor dominicano Metaldom.²⁸ La Corporación

Tecnológica Gamesa, una empresa de origen español que se especializa en la producción de turbinas y parques eólicos, manufacturó las 26 turbinas de la segunda fase.²⁹ Mientras que el proyecto no incluyó una póliza de equipamiento de contratación de proveedores sostenibles, Gamesa opera bajo una estrategia de sostenibilidad que busca crear un modelo de prácticas de negocio éticas que disminuirán su huella de carbono, y que estimularán la responsabilidad empresarial y ayudarán a las comunidades donde se desarrollen los proyectos. Los esfuerzos de la compañía han ganado reconocimiento internacional por sus prácticas sostenibles.³⁰

Mientras que la mayor parte de los desechos generados por la construcción han sido dirigidos a un vertedero municipal, el proyecto ha adoptado un Programa de Mitigación y Gestión Ambiental donde se fomenta la recuperación de material chatarra.³¹ La madera de desperdicio generada durante la fase de construcción del proyecto fue donada a varias entidades: al comité de embellecimiento del vecindario Juancho para reparar su enramada, a la colonia Juancho para construir un restaurante, a Enriquillo para construir un restaurante y al Centro de Maternidad de la colonia Juancho para la construcción de mesas y bancos.³²

Aunque poco detallado, el capítulo que cubre el desmontaje en el Programa de Mitigación y Gestión Ambiental requiere la cobertura de materiales sobrantes con lonas resistentes al agua para protegerlos de daños de agua y de tierra. Adicionalmente, el proceso completo de desmontaje debe ser documentado en un reporte ambiental que deberá ser enviado a

las autoridades del medio ambiente.³³

Energía

El Parque Eólico Los Cocos es un proyecto que proveerá energía renovable a la red nacional de electricidad. La energía eólica no produce emisiones ya que la electricidad es generada a partir de la energía cinética del viento. Se espera que el Parque Eólico Los Cocos produzca 220 000 Mwh vendibles al año.³⁴ La electricidad resultante desplazará a la energía basada en combustibles fósiles, que hubiese generado 160 000 toneladas de emisiones de CO₂.³⁵

Durante la construcción del parque eólico, el uso necesario de maquinaria y equipamiento contribuyó a las emisiones de carbono y nitrógeno, pero su impacto fue considerado local y de mediana magnitud.³⁶ Desde la finalización de la construcción, el proyecto ha consumido una insignificante cantidad de su propia energía (2.97%).³⁷

El diseño, ingeniería, abastecimiento, transporte, instalación, prueba y terminación del parque eólico han sido llevado a cabo por Cobra Energy, una compañía seleccionada por su experiencia en la construcción y operación de parques eólicos. Cobra operará el parque eólico bajo un acuerdo O&M de diez años, durante el cual los dueños del proyecto trabajarán junto con los ingenieros de Cobra, para así permitir la transmisión de sus conocimientos al equipo de EGE Haina.

Todo el personal de operación y gestión formará parte de un exhaustivo programa de entrenamiento, y previo al inicio de sus labores, un sistema de mantenimiento ha sido puesto en marcha para monitorear



Figure 14: Reuse of scrap wood / Source: Source: EGE Haina.
Figura 14: Reutilización de madera de desperdicio / Fuente: EGE Haina.

la producción eléctrica de la planta. Un sistema computarizado registrará, monitoreará e integrará continuamente los datos, en intervalos de 15 minutos. La Oficina Regulatoria de la oficina central de la compañía en Santo Domingo mantendrá estos datos.³⁸ Adicionalmente, el Plan de Monitoreo será implementado durante los 7 años de periodos crediticios del proyecto. Todos los datos y evidencia recolectados como parte de dicho monitoreo serán archivados electrónicamente y guardados por al menos dos años a partir de la finalización del último periodo de acreditación.³⁹

Agua

El proceso de construcción resultará en la erosión del suelo, lo cual contribuirá a la



Figure 15-16: Reuse of scrap wood / Source: Source: EGE Haina.
Figura 15-16: Reutilización de madera de desperdicio / Fuente: EGE Haina.

produce any emissions since the electricity is generated from the wind's kinetic energy. Los Cocos is expected to produce in total 220,000 MWh/year.³⁴ The resulting electricity will displace energy based on fossil fuels that would have generated 160,000 tons of CO₂ emissions.³⁵

During the construction of the wind farm, the necessary use of machinery and equipment contributed to carbon and nitrogen emissions, but this impact was considered local and of medium magnitude.³⁶ Since the end of construction, the project has been consuming a negligible amount of its own energy (2.97%).³⁷

The design, engineering, supply, transportation, installation, testing, and completion of the wind farm have been conducted by Cobra Energy, a company chosen for its depth of experience in the construction and operation of wind farms. Cobra will operate the wind farm under a ten-year O&M agreement, during which the project's owners will work side by side with Cobra's engineers, in order to enable them to transfer knowledge to EGE Haina's staff.

All operation and management staff will go through a comprehensive training program before they start working, and a maintenance system has been set in place to monitor the plant's electrical production. A computer system will continuously record, monitor, and integrate the data, on a 15-minute interval. The Regulatory Office of the company headquarters in Santo Domingo will maintain this data.³⁸ In addition, the Monitoring Plan will be implemented over the 7-year accrediting periods of the project. All data and evidence collected as part of

monitoring will be archived electronically and be kept for at least for two years after the end of the last accrediting period.³⁹

Water

The construction process will result in soil erosion, which will contribute to water pollution via runoff. Since this will only happen during the construction phase, the magnitude will decrease over time, and the significance of the impact has been judged to be moderate. No additional documentation has been provided to explain any measures to mitigate the pollution caused by soil erosion during the construction process.

The project has also adopted an Environmental Mitigation and Management Program, which requires that containers used for the storage of waste have fitted caps that prevent garbage from overflowing, rainwater from entering, and the sun from accelerating the decomposition of waste.⁴⁰ No documentation was provided to show comprehensive assessment of the project's long-term impacts on water availability. Nor is there any confirmation that the project will limit itself to the use of water that can be replenished in both quality and quantity. No documentation has been provided to confirm the conducting of feasibility and cost analyses to determine the most effective methods for potable water use reduction and incorporate them into the design, nor will the project reduce potable water consumption. Nor has there been any documentation confirming the execution of an independent monitoring of the project's water systems in order to validate the design objectives. No documents of the project include means to monitor water

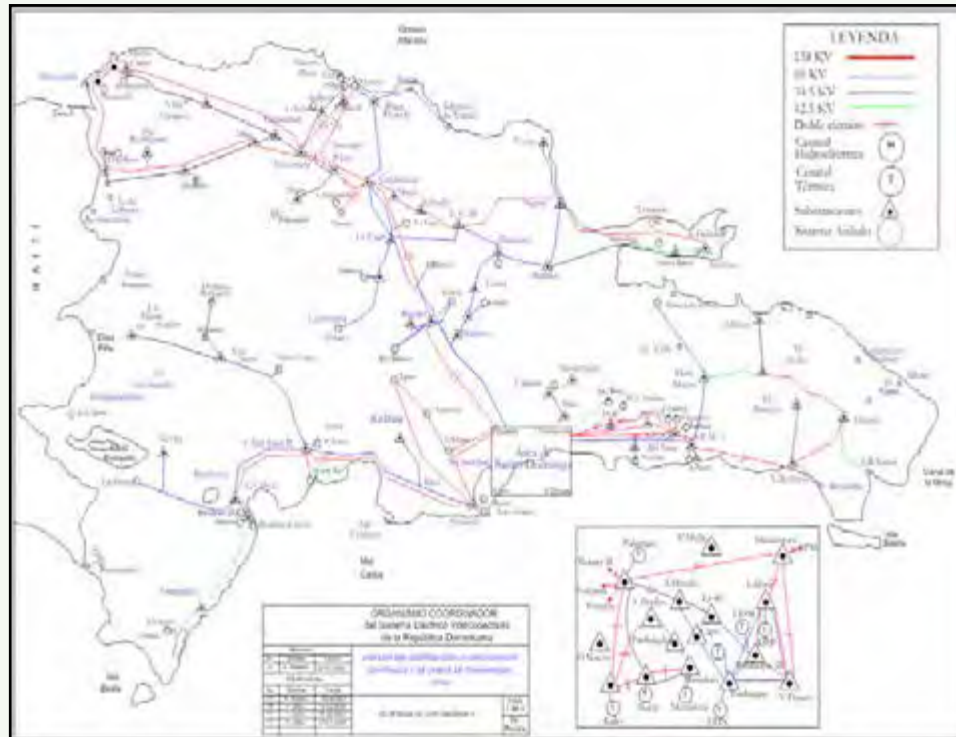


Figure 17: Locations of monitoring system /Source: Second CDM report, 12
 Figura 17: Localización de sistemas de monitoreo / Fuente: Segundo reporte CDM, 12

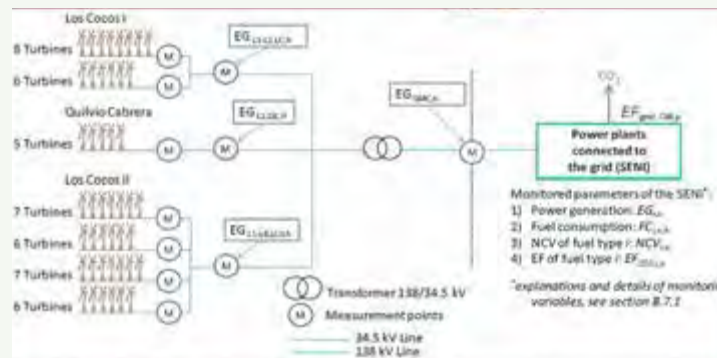


Figure 18: Locations of monitoring system /Source: Second CDM report, 12
 Figura 18: Localización de sistemas de monitoreo / Fuente: Segundo reporte CDM, 12

contaminación del agua a través del desagüe. Ya que esto solo sucederá durante la fase de construcción, la magnitud decrecerá con el tiempo y la importancia de dicho impacto ha sido juzgada como moderada. Ninguna documentación adicional ha sido provista para explicar ninguna medida para mitigar la contaminación causada por la erosión del suelo durante el proceso de construcción.

El proyecto ha adoptado también un Programa de Mitigación y Gestión Ambiental, el cual requiere que los contenedores usados para el almacenaje de desechos tengan tapas que se ajusten para prevenir el desborde de basura, la entrada del agua de lluvia y la aceleración de la descomposición de los desechos ocasionada por el sol.⁴⁰ Ninguna documentación ha sido provista para mostrar una evaluación del impacto a largo plazo del proyecto en la disponibilidad de agua. Tampoco existe confirmación de que el proyecto se limitará únicamente al uso del agua que puede ser repuesta tanto en calidad como en cantidad. Ninguna documentación ha sido provista para confirmar la conducción de la viabilidad y análisis de costo del proyecto para determinar los métodos más efectivos para la reducción en el uso de agua potable e incorporarlos al diseño, ni tampoco el proyecto reducirá el consumo de agua potable. No se ha provisto ninguna documentación confirmando la ejecución de un monitoreo independiente del sistema de agua del proyecto con el fin de validar los objetivos del diseño. Ningún documento del proyecto incluye medios para monitorear su desempeño durante las operaciones o para integrar el monitoreo de operaciones a largo plazo para mitigar o abordar fugas y mejorar la eficiencia.

LOS COCOS WIND FARM PARQUE EÓLICO LOS COCOS		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
		MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS	MATERIALS MATERIALES	RA1.1 Reduce Net Embodied Energy RA1.1 Reducir energía neta incorporada				
	RA1.2 Support Sustainable Procurement Practices RA1.2 Apoyar prácticas de adquisición sostenible					
	RA1.3 Used Recycled Materials RA1.3 Utilizar materiales reciclados					
	RA1.4 Use Regional Materials RA1.4 Utilizar materiales de la región					
	RA1.5 Divert Waste From Landfills RA1.5 Disminuir la disposición final en rellenos sanitarios					
	RA1.6 Reduce Excavated Materials Taken Off Site RA1.6 Reducir los materiales de excavación sacados del local del proyecto					
	RA1.7 Provide for Deconstruction & Recycling RA1.7 Prever condiciones para la remoción de la construcción y el reciclaje					
ENERGY ENERGÍA	RA2.1 Reduce Energy Consumption RA2.1 Reducir el consumo de energía					
	RA2.2 Use Renewable Energy RA2.2 Usar energías renovables					
	RA2.3 Commission & Monitor Energy Systems RA2.3 Puesta en servicio y monitoreo de sistemas energéticos					
WATER AGUA	RA3.1 Protect Fresh Water Availability RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce					
	RA3.2 Reduce Potable Water Consumption RA3.2 Reducir el consumo de agua potable					
	RA3.3 Monitor Water Systems RA3.3 Monitorear sistemas de provisión de agua					
	RA0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements RA0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 19: Summary of results in Resource Allocation category.

Figura 19: Resumen de los resultados para la categoría Distribución de Recursos.



Figure 20: Detail of wind turbine / Source: EGE Haina.

Figura 20: Detalle del aerogenerador / Fuente: EGE Haina.



Climate and Environment 5. Natural World

Natural World focuses on how infrastructure projects may impact natural systems and promotes opportunities for positive synergistic effects. Envision encourages strategies for conservation and distinguishes projects with a focus on enhancing surrounding natural systems. Natural World is further divided into three subcategories: Siting, Land and Water, and Biodiversity.

Siting

The project site is on an elevated ridge that consists of low-lying shrubs and farmland, and avoids any contact with local wetlands⁴¹ or any development on local floodplains.⁴² The project was constructed on a greenfield site that has not been deemed prime habitat⁴³ or prime farmland.⁴⁴ The wind farm rests on a relatively flat area with a liquefaction potential of zero.⁴⁵ It slopes southward at 1.5%, increasing in elevation from 3.048 to 10.668 meters above sea level.⁴⁶

The project site is free of sinkholes and karst, though there is one located off-site in Charco Colorado characterized by limestone karst dissolution.⁴⁷ The closest fault line is about 15 km from the site. The site will not infringe on the groundwater level nor will it produce a significant alteration to local drainage patterns.⁴⁸ The soils in the area are highly porous and will allow for easy permeability during periods of heavy rain. A study states that the project also overlaps with the water table, but any seepage from above is either blocked or slowed down by a clay layer

Resumen de los resultados categoría Asignación de Recursos

La figura 19 muestra la distribución de créditos, además del nivel de desempeño alcanzado en cada uno de ellos.

Las áreas con mayor posibilidad de mejora son Agua y Materiales.



Cambio Climático y Medio Ambiente 5. Mundo Natural

La categoría de Mundo Natural aborda la manera cómo los proyectos de infraestructura pueden afectar los sistemas naturales y promover oportunidades para lograr efectos sinérgicos positivos. Envision alienta estrategias de conservación y distingue a proyectos con un enfoque en la mejora de los sistemas naturales del entorno. Mundo Natural se divide en tres

Summary of results Resource Allocation category

Figure 19 shows the distribution of credits, as well as the level of performance achieved in each credit. The areas with the most room for improvement are Water and Materials.

underlying the topsoils.⁴⁹

No documentation has been provided confirming the establishment or maintenance of vegetation and soil protection zones around all wetlands, shorelines, and water bodies. Nor has any confirmation been provided on the creation of a habitat buffer zone or soil protection zone around the project site. Existing degraded buffer zones will not be restored to their natural state.

Land and Water

The project has a detailed Spill Prevention Plan primarily based on precautionary measures.⁵⁰ A spill team will be responsible for regularly circulating and inspecting the locations of spills, investigating potential spills, and monitoring the integrity of the pipe systems. The guidelines require proper sealing of containers containing caustic or oily materials, clutter prevention, and a detailed protocol for the disposal of empty containers. Shower and eyewash stations must be made available to the staff in order to prevent the effects of on-site leaks on health.⁵¹

The project will not conduct nor acquire hydrological delineation studies; it has neither led to an improvement in water storage capacity nor been designed to restore stormwater runoff. However, the completed project will not produce a significant alteration to local drainage patterns.⁵²

No documentation has been provided to confirm whether the project will implement policies to control and reduce the application of fertilizers, whether it will use appropriate landscaping plants to minimize the use



Figure 21: Photo of project showing site and surroundings / Source: EGE Haina.
Figura 21: Fotografía del proyecto mostrando el sitio y sus alrededores / Fuente: EGE Haina.

of pesticides and fertilizers, or whether fertilizers and pesticides will be chosen based on low toxicity.

Biodiversity

The project site is part of an area that is home to 50 species of birds belonging to 13 orders and 26 families.⁵³ Out of the 50 species only one, *Corvus palmarum*, was identified as threatened.⁵⁴ The most abundant bird species are the *Bubulcus ibis* and the *Tiaris olive*. Both are considered common and are not classified as rare or endangered.⁵⁵

Some wind farms such as the one located in Altamont Pass, California have led to increased bird deaths resulting from collisions with turbines. An avifaunal study has been conducted to assess the wind

sub-categorías: Emplazamiento, Suelo y Agua, y Biodiversidad.

Emplazamiento

El sitio del proyecto se encuentra en la cresta de una montaña con vegetación que consiste en arbustos bajos y tierra de cultivo, y evita cualquier contacto con los pantanos locales⁴¹ o con cualquier desarrollo en terrenos inundables locales.⁴² El proyecto fue construido sobre un terreno no urbanizado que no ha sido considerado hábitat de alto valor ecológico⁴³ ni tierra de cultivo de alto valor ecológico.⁴⁴ El parque eólico está situado sobre un área relativamente plana con un potencial de licuefacción de cero.⁴⁵ El terreno asciende hacia el sur en 1.5%, aumentando en elevación de 3.048 a 10.668 metros sobre el nivel del mar.⁴⁶

El sitio del proyecto está libre de dolinas o relieve kárstico, aunque existe uno localizado fuera del predio en Charco Colorado caracterizado por la disolución de piedra caliza kárstica.⁴⁷ La falla más cercana se encuentra a 15 km del sitio. El sitio no afectará el nivel de aguas freáticas ni producirá una alteración significativa a los patrones de drenaje locales.⁴⁸ Las tierras en el área son altamente porosas y por lo que serán permeables durante los periodos de lluvia intensa. Un estudio manifestó que el proyecto se sobrepone con el nivel freático, pero que cualquier filtración desde la superficie está bloqueada o ralentizada por una capa de arcilla que se encuentra debajo de la capa superior del suelo.⁴⁹

Ninguna documentación ha sido provista confirmando el establecimiento o mantenimiento de zonas de vegetación y suelo protegidas alrededor de los humedales, costas y cuerpos de agua. Tampoco se ha provisto ninguna confirmación sobre la creación de un zona de transición del hábitat o una zona de protección del suelo alrededor del sitio del proyecto. Las zonas de transición existentes están en estado de deterioro, no está previsto restaurarlas a su estado original.

Agua y Suelo

El proyecto cuenta con un detallado Plan de Prevención Contra Derrames principalmente basado en medidas de precaución.⁵⁰ Un equipo de prevención de derrames será responsable del monitoreo constante y la inspección de los sitios de derrame, investigando posibles derrames y monitorizando la integridad de los sistemas

de tuberías. Los protocolos requieren el sellado apropiado de contenedores que contengan materiales cáusticos o aceitosos, la prevención de desorden y un protocolo detallado para la eliminación de contenedores vacíos. Duchas y estaciones para lavado de ojos deben estar disponibles para el personal con el fin de prevenir los efectos en la salud a consecuencia de fugas in situ.⁵¹

El proyecto no conducirá ni obtendrá estudios de delineación hidrológica; tampoco ha llevado a una mejora en la capacidad de almacenamiento de agua, ni ha sido diseñado para restaurar escorrentías pluviales. Sin embargo, el proyecto finalizado no producirá una alteración significativa a los patrones de drenaje locales.⁵²

Ninguna documentación ha sido provista para confirmar si el proyecto implementará pólizas para controlar y reducir la aplicación de fertilizantes, si usará plantas de paisaje apropiadas para minimizar el uso pesticidas y fertilizantes, o si fertilizantes y pesticidas serán elegidos basándose en su baja toxicidad.

Biodiversidad

El sitio del proyecto forma parte de un área que alberga 50 especies de aves pertenecientes a 13 órdenes y a 26 familias.⁵³ De las 50 especies solamente una, *Corvus palmarum*, fue identificada como amenazada.⁵⁴ La especie de aves más abundante es la de los *Bubulcus ibis* y los *Tiaris olive*. Ambas son consideradas especies comunes y no están clasificadas como raras o en peligro de extinción.⁵⁵ Algunos parques eólicos, como el que está

LOS COCOS WIND FARM PARQUE EÓLICO LOS COCOS			IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
MUNDO NATURAL	SITING EMPLAZAMIENTO	NW1.1 Preserve Prime Habitat NW1.1 Preservar hábitats de alta calidad					
		NW1.2 Preserve Wetlands and Surface Water NW1.2 Preservar humedales y aguas superficiales					
		NW1.3 Preserve Prime Farmland NW1.3 Preservar tierras agrícolas de alta calidad					
		NW1.4 Avoid Adverse Geology NW1.4 Evitar zonas de geología adversa					
		NW1.5 Preserve Floodplain Functions NW1.5 Preservar funciones de llanura aluvial					
		NW1.6 Avoid Unsuitable Development on Steep Slopes NW1.6 Evitar la ocupación inadecuada en pendientes pronunciadas					
		NW1.7 Preserve Greenfields NW1.7 Preservar áreas sin ocupación					
NATURAL WORLD	LAND + WATER IMPACTOS EN EL AGUA Y SUELO	NW2.1 Manage Stormwater NW2.1 Gestión de aguas pluviales					
		NW2.2 Reduce Pesticides and Fertilizer Impacts NW2.2 Reducir el impacto de fertilizantes y plaguicidas					
		NW2.3 Prevent Surface and Groundwater Contamination NW2.3 Prevenir la contaminación de aguas superficiales y profundas					
BIODIVERSITY BIODIVERSIDAD		NW3.1 Preserve Species Biodiversity NW3.1 Preservar la biodiversidad					
		NW3.2 Control Invasive Species NW3.2 Control de especies invasivas					
		NW3.3 Restore Disturbed Soils NW3.3 Restaurar suelos alterados					
		NW3.4 Maintain Wetland and Surface Water Functions NW3.4 Preservar los humedales y las funciones de aguas superficiales					
		NW0.0 Innovate or Exceed Credit Requirements NW0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 22: Summary of results in Natural World category.
Figura 22: Resumen de los resultados para la categoría Mundo Natural.

localizado en Altamont Pass, California, han provocado un aumento de las muertes de aves por colisión con las turbinas. Un estudio de la avifauna fue conducido para evaluar el impacto del parque eólico en las aves locales. El estudio encontró que 70% de las especies de aves identificadas pueden volar a la altura del campo de acción de las aspas de las turbinas eólicas, mientras que el 30% de las especies restantes son acuáticas o vuelan por debajo de los 40 metros de altura. La altitud de vuelo promedio de las aves locales

farm's impact on local birds. The study found that 70% of the identified bird species can fly at the height of the range of action of the wind turbines and their blades, while the remaining 30% of species are either aquatic or fly below 40 meters. The average flight altitude of local birds is 15.6 meters, with a range of 1 to 60 meters. However, most birds will fly outside of the collision zone: only 5% of the bird population flies above 35 meters and below 125 meters.⁵⁶ It has been predicted that collision concerns will

decrease with time based on a study of a wind farm in Tjaereborg, Denmark. The study found a low risk of collision in migratory species since they tend to change their flight route 100 to 200 meters before reaching the turbine, suggesting that birds adapt to the presence of turbines by modifying their habits over time.⁵⁷ There is no concrete data yet that shows the flight patterns of migratory birds in the Los Cocos area, so it has not been confirmed whether or not the turbines lie in the routes of major migratory species.⁵⁸

No documentation was provided to confirm the implementation of efforts to increase the quality or quantity of existing habitat and wildlife movement corridors. The project will not make an effort to remove invasive species from the site, nor is it implementing a comprehensive management plan to identify, control, and/or eliminate invasive species. No documentation was provided to confirm the reuse of the site's removed soil for road conditioning.

Summary of results Natural World category

Figure 22 shows the distribution of credits, as well as the level of performance achieved in each. The greatest areas for improvement can be found in the Biodiversity, and Land and Water subcategories.



Climate and Environment 6. Climate and Risk

Envision aims to promote infrastructure development that is sensitive to long-term climate disturbances. Climate and Risk focuses on avoiding direct and indirect contributions to greenhouse gas emissions, as well as promotes mitigation and adaptation actions to ensure short- and long-term resilience to hazards. Climate and Risk is further divided into two subcategories: Emissions and Resilience.

Emissions

The project will result in a negligible or nonexistent impact on the local air quality.⁵⁹ The wind farm does not produce pollutants like sulfur dioxide, nitrogen oxides, and

particulate matter. The project reduces greenhouse gas emissions because it provides clean energy through wind power. Based on projections derived from the plant activity in the year 2011, the wind farm is expected to reduce 160,000 tons of carbon emissions annually by displacing the consumption of carbon-based energy sources.⁶⁰ The project will also result in a reduction of air pollution emissions by displacing the demand for energy derived from fossil fuels. Additionally it is hoped that the success of this project will help diversify the national energy matrix and encourage further attempts to build wind farms in the Dominican Republic.

Resilience

A detailed assessment of the wind capacity was conducted from 2009 to 2012, which



Figure 23: Photo of project showing site and surroundings / Source: EGE Haina.
Figura 23: Fotografía del proyecto mostrando el sitio y sus alrededores / Fuente: EGE Haina.



Cambio Climático y Medio Ambiente 6. Clima y Riesgo

Envision tiene como objetivo promover el desarrollo de infraestructura sensible a las perturbaciones climáticas a largo plazo. La categoría Clima y Riesgo se centra en evitar las contribuciones directas e indirectas a las emisiones de gases de efecto invernadero, así como promover acciones de mitigación y adaptación para garantizar la resiliencia del proyecto a corto y largo plazo frente a posibles riesgos. Clima y el riesgo se divide en dos sub-categorías: Emisiones y Resiliencia.

Emisiones

El impacto del proyecto en la calidad del aire local será insignificante o prácticamente inexistente.⁵⁹ El parque eólico no produce contaminantes como el dióxido de azufre, óxido de nitrógeno y materia particulada. El proyecto reduce las emisiones de gases de efecto invernadero, ya que provee energía limpia mediante energía eólica. Basado en proyecciones derivadas de la actividad de la planta en el año 2011, se espera que el parque eólico reduzca 160 000 toneladas de emisiones de carbono anualmente desplazando el consumo de fuentes de energía contaminantes.⁶⁰ El proyecto también resultará en la reducción de emisiones contaminantes del aire reemplazando la demanda de energía derivada de combustibles fósiles. Además, se espera que el éxito de este proyecto ayude en diversificar la matriz de energía nacional y fomente la tentativa construcción futura de parques eólicos en la República Dominicana.

es de 15,6 metros con un alcance de 1 a 60 metros. Sin embargo, la mayoría de las aves volarán fuera de la zona de colisión: solo el 5% de la población de aves vuela por encima de los 35 metros de altura y debajo de los 125 metros de altura.⁵⁶ Basado en un estudio realizado en un parque eólico en Tjaereborg, Dinamarca, se ha predicho que la colisión de aves disminuirá con el tiempo. Dicho estudio encontró un bajo riesgo de colisión en especies migratorias ya que éstas tienden a cambiar su ruta de vuelo 100 a 200 metros antes de alcanzar la turbina, sugiriendo que las aves se adaptan a la presencia de las turbinas modificando sus hábitos con el tiempo.⁵⁷ No existe aún ningún dato concreto que explique los patrones de vuelo de las aves migratorias en el Parque Eólico de Los Cocos, por lo que no se ha confirmado tampoco si las turbinas se encuentran o no en las rutas de grandes especies de aves migratorias.⁵⁸

Ninguna documentación ha sido provista para confirmar la implementación de esfuerzos para incrementar la calidad o cantidad de hábitats existentes y corredores de movimiento de vida salvaje. El proyecto no hará un esfuerzo por eliminar especies invasivas del sitio, ni está implementando un plan exhaustivo para identificar, controlar y/o eliminar especies invasivas. Ninguna documentación fue provista para confirmar la reutilización de la tierra extraída del sitio para el condicionamiento de los caminos.

Resumen de los resultados categoría Mundo Natural

La figura 22 muestra el desempeño alcanzado. Hay oportunidad de mejora en Biodiversidad, y Agua y Suelo.

Resiliencia

Una evaluación detallada de la capacidad del viento fue realizada de 2009 a 2012, la cual informó sobre la colocación específica de las turbinas eólicas.⁶¹ Sin embargo, la evaluación fue realizada únicamente para un periodo de tres años y no considera necesariamente cambios futuros en los patrones del viento que puedan resultar en cambios climáticos. La sostenibilidad del parque eólico depende de manera importante en la persistencia del viento; si los vientos se incrementaran o disminuyeran a un punto en que excederían o caerían por debajo de la capacidad de la planta, ésta dejaría de ser una fuente de energía confiable.

Aún cuando un exhaustivo plan de respuesta en caso de huracanes ha sido implementado en el proyecto, dicho plan no toma en cuenta ningún aumento en la magnitud y la duración de los huracanes como resultado del cambio climático. Ningún plan adicional ha sido provisto abordando otras consecuencias relevantes derivadas del cambio climático, como el cambio en los patrones del clima que pudieran resultar en vientos de menor o mayor intensidad. Además, el proyecto no ha sido diseñado para adaptarse a un ambiente climático cambiante a lo largo de su vida útil.

LOS COCOS WIND FARM PARQUE EÓLICO LOS COCOS		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
		MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
EMISSIONS EMISIONES	CR1.1 Reduce Greenhouse Gas Emissions CR1.1 Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)					
	CR1.2 Reduce Air Pollutant Emissions CR1.2 Reducir las emisiones contaminantes del aire					
RESILIENCE RESILIENCIA	CR2.1 Assess Climate Threat CR2.1 Evaluar amenazas relacionadas al Cambio Climático					
	CR2.2 Avoid Traps And Vulnerabilities CR2.2 Evitar situaciones de riesgo y vulnerabilidad					
	CR2.3 Prepare For Long-Term Adaptability CR2.3 Establecer estrategias de adaptación de largo plazo, frente al Cambio Climático					
	CR2.4 Prepare For Short-Term Hazards CR2.4 Preparación frente a riesgos de corto plazo					
	CR2.5 Manage Heat Island Effects CR2.5 Administrar el efecto Isla de Calor					
	CR0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements CR0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 24: Summary of results in Climate and Risk category.
Figura 24: Resumen de los resultados para la categoría Clima y Riesgo.

Resumen de los resultados categoría Clima y Riesgo

La figura 24 muestra la distribución de créditos así como también el nivel de desempeño alcanzado en cada crédito.

El proyecto tuvo un buen desempeño en la categoría de Clima y Riesgo, pero podría haber alcanzado mejor rendimiento para la categoría entera si más documentación hubiera sido provista. Resiliencia tuvo la mayor oportunidad de mejora debido a la falta de investigación sobre cómo el proyecto sería afectado por el cambio climático.

informed the specific placement of the wind turbines.⁶¹ However, the assessment was only done for a three-year period and does not necessarily take into account future changes in wind patterns that may result from climate change. The wind farm's sustainability depends largely on the persistence of wind; if winds were to strengthen or weaken to the point that they exceed or fall far below the plant's capacity, the plant would cease to be a reliable source of energy.

While a comprehensive hurricane response plan has been put in place for the project, the plan does not take into account any augmentations in magnitude and duration as a result of climate change. No additional plans have been provided that address other relevant consequences of climate change such as altered weather patterns which may result in weaker or stronger winds. Additionally, the project is not designed



Figure 25: Detail of wind turbine / Source: EGE Haina.
Figura 25: Detalle del aerogenerador / Fuente: EGE Haina

to accommodate a changing climatic environment throughout the project's lifespan.

Summary of results Climate and Risk category

Figure 24 shows the distribution of credits as well as the level of performance achieved in each credit. The project performed well in the Climate and Risk category but could have performed better for the entire category if more documentation had been given. Resilience had the most room for improvement because of the lack of investigation into how the project would be affected by climate change.

7. Results and conclusion

The evaluation of the Los Cocos Wind Farm, the first grid-connected wind farm in the Dominican Republic, shows that the project has effectively contributed to sustainable development in the southern Dominican Republic, as well as showing areas that have room for improvement.

The Quality of Life category saw the best performance by the Los Cocos Wind Farm among the five Envision categories. The wind farm itself is linked to a project that has brought electricity to the southern Dominican region. The adjacent communities will benefit not only from the increased availability of electrical power but also from the social programs, initiatives, and sponsorships provided by EGE Haina. The success of these projects will increase local economic opportunities through education; schools will be better equipped with supplies and technological resources, while adults will be given the opportunity to adapt their professional skills to a more sustainable and resilient model.

The project has made some effort to make sure that it will produce low negative social impacts. They have fixed and expanded surrounding roads and kept potential noise levels to a minimum. While the finished project will be visually imposing on the landscape, EGE Haina's work within the community and the potential for economic development have allowed the community to adopt the turbines as a part of their local character. Furthermore the project team has worked to expand upon the local character of public space by repairing sports facilities,

providing a community center, and launching an initiative to clean up local mangroves in order to encourage ecotourism. As a result of this effort in collaboration with the community, the project has gotten an innovation credit, awarded for expanding environmental education among local communities. EGE Haina also sponsored an early childhood education center Los Farolitos, which provides education to children who had no access to schooling.

Leadership was the second highest-performing category. The Los Cocos Wind Farm is the culmination of a 15-year project to add reliable wind power to the Dominican energy matrix. The project is performing in accordance with the Law on Incentives for the Development of Renewable Energy Sources and Special Regimes, No. 57-0729, and its Implementation Regulation 30. It is also a part of an attempt to promote the sustainable economic development of its host communities, which are considered to be among poorest in the Dominican Republic. It has accomplished the latter by shaping an agreement with CDEEE and Edesur to finance the adaptation of the circuits that supply the communities surrounding the park with safe and reliable electricity. They have also sponsored several initiatives to promote ecotourism, improve local schools, and increase the skills of local workers.

The adoption of a thorough Monitoring and Verification Plan will provide a detailed assessment of its annual emission reductions, and the project team will use an environmental management and mitigation program to assess the project's impact and eventual dismantling and abandonment. The associated staff will receive general and

7. Resultados y conclusión

La evaluación realizada del Parque Eólico Los Cocos, el primer parque eólico conectado a la red eléctrica nacional de la República Dominicana, muestra que el proyecto ha contribuido eficazmente al desarrollo sostenible en la región sur de la República Dominicana, así como también muestra las áreas en las que el proyecto tiene mayor oportunidad de mejora.

Calidad de Vida fue la categoría de mayor desempeño para el Parque Eólico Los Cocos en las cinco categorías de Envision. El parque eólico está conectado a un proyecto que ha traído electricidad a la región sur de la República Dominicana. Las comunidades adyacentes se beneficiarán no sólo por el incremento en la disponibilidad de energía eléctrica, sino también por los programas sociales, las iniciativas y los patrocinios provistos por EGE Haina. El éxito de estos proyectos incrementará las oportunidades económicas locales por medio de la educación; las escuelas estarán mejor equipadas con suministros y recursos tecnológicos, mientras que a los adultos se les dará la oportunidad de adaptar sus habilidades profesionales a un modelo más sostenible y resiliente.

El proyecto ha hecho un esfuerzo para asegurarse que producirá un bajo impacto social negativo. Repararon y expandieron los caminos entorno al proyecto y mantuvieron los niveles potenciales de ruido en un mínimo. Aún cuando el parque eólico ya finalizado será visualmente imponente en el paisaje, el trabajo de EGE Haina dentro de la comunidad y el potencial del

desarrollo económico han permitido que la comunidad adopte las turbinas como parte del carácter local. Además, el equipo del proyecto ha trabajado expandiendo el carácter local del espacio público al reparar instalaciones deportivas, proveyendo un centro comunitario y lanzando una iniciativa para limpiar los mangles locales con el afán de estimular el ecoturismo. Como resultado de este esfuerzo en colaboración con la comunidad, el proyecto ha recibido un crédito de innovación. otorgado por extender la educación ambiental entre las comunidades locales. EGE Haina patrocinó también el centro para la educación de la infancia temprana Los Farolitos, el cual provee enseñanza a niños que no tuvieron acceso a la educación.

La categoría de Liderazgo fue la segunda mejor obtenida de la evaluación. El Parque Eólico Los Cocos es la culminación de un proyecto de 15 años de planeación para dar a la red nacional eléctrica de la República Dominicana energía eólica confiable. El proyecto actúa de acuerdo a la Ley de Incentivos para el Desarrollo de Fuentes de Energía Renovable y Regímenes Especiales, No. 57-0729, y su Regulación de Implementación 30. También es parte de un intento para promover el desarrollo económico sostenible de las comunidades que lo albergan, las cuales están consideradas entre las más pobres de la República Dominicana. El proyecto ha conseguido promover dicho desarrollo dándole forma a un acuerdo con la CDEEE y Edesur con la finalidad de financiar la adaptación de los circuitos que suministran a las comunidades alrededor del parque con electricidad segura y confiable. También han patrocinado varias iniciativas para promover el ecoturismo,

mejorar las escuelas locales e incrementar las habilidades de los trabajadores locales.

La adopción del exhaustivo Plan de Monitoreo y Verificación proveerá una evaluación detallada de la reducción de emisiones anual, y el equipo del proyecto usará una gestión ambiental y un programa de mitigación para evaluar el impacto del mismo y sus eventual desmantelamiento y abandono. El personal asociado recibirá entrenamiento general y técnico.

La categoría Asignación de Recursos muestra el tercer mejor desempeño. Aún cuando la mayoría de los materiales del proyecto han sido importados, el equipo del proyecto ha trabajado para mitigar el impacto obteniendo otros materiales de construcción de fuentes locales, obteniendo turbinas de una manufactura que opera bajo una estrategia de sostenibilidad, donando los materiales de construcción sobrantes a proyectos de construcción locales y adoptando un Programa de Mitigación y Gestión Ambiental, en el cual la recuperación de restos de material y la protección del agua de lluvia de los desperdicios son fomentados. El programa mira también al futuro siendo uno de sus requerimientos que el proceso de desmontaje sea documentado en un reporte ambiental que sea enviado a las autoridades ambientales.

Mientras que la construcción del parque eólico requirió el uso de maquinaria y equipo que contribuyeron a la emisión de carbono y nitrógeno, su impacto fue considerado local y de magnitud media. Además, desde la finalización de la etapa de construcción, el proyecto ha consumido una insignificante cantidad de su propia energía

(2,97%). El proceso de construcción resultará en la erosión del suelo, lo cual contribuirá a la contaminación del agua por escorrentía. En el caso de la contribución del proyecto en las emisiones, ello sólo sucederá durante la fase de construcción; su magnitud decrecerá con el paso del tiempo, y la importancia de su impacto ha sido juzgada como moderada.

El proyecto será capaz de mejorar por medio de la ayuda de evaluaciones, las cuales le permitirán medir su impacto en el clima local, en la huella general de carbono y conducir monitoreo de operaciones que mejorarán sus esfuerzos sostenibles.

En la categoría Mundo Natural, el proyecto obtuvo el menor desempeño. El parque eólico se localiza en un área evaluada como de bajo valor ecológico. El sitio del proyecto se encuentra sobre la cresta elevada de una montaña con vegetación que consiste de arbustos bajos y tierras de cultivo. Evita cualquier contacto con los mangles locales, con los terrenos inundables locales, con condiciones volátiles de inclinación en el terreno, y con geología. El proyecto no producirá una alteración significativa en los patrones de drenaje locales. El proyecto se situará en un terreno no urbanizado y de cultivo que no ha sido considerado como hábitat de alto valor ecológico o tierra de cultivo de alto valor ecológico.

La exhaustiva investigación de la avifauna llevada a cabo en el área arrojó la presencia de una especie de aves amenazada; sin embargo, las dos especies más abundantes son comunes y no son consideradas como raras o en peligro de extinción. El estudio concluyó también que el potencial negativo del parque eólico por las colisiones de la

technical training.

The Resource Allocation category shows the third highest performance. While most of the project's materials have been imported, the project teams have worked to mitigate the impact by sourcing other construction materials from local sources, obtaining the turbines from a manufacture that operates under a sustainability strategy, donating leftover project materials to local construction projects, and adopting an Environmental Mitigation and Management Program in which the recovery of scrap material, and the protection of storm water from waste are encouraged. The program also looks to the future by requiring that the entire disassembly process be documented in an environmental report that will be submitted to the environmental authorities.

While the construction of the wind farm required use of machinery and equipment that contributed to carbon and nitrogen emissions, this impact was considered local and of medium magnitude. Furthermore, since the end of construction, the project has been consuming a negligible amount of its own energy (2.97%).

The construction process will result in soil erosion, which will contribute to water pollution via runoff. As is the case with its contribution to emissions, this will only happen during the construction phase; the magnitude will decrease over time, and the significance of the impact has been judged to be moderate.

The project will be able to improve through the help of assessments, which will allow it to gauge its impacts on local water and

overall carbon footprint and to conduct monitoring operations that will improve its sustainability efforts.

In the Natural World category, the project obtained its lowest score. The wind farm is located in an area assessed as not being of high ecological value. The project site is on an elevated ridge that consists of low-lying shrubs and farmland. It avoids any contact with local wetlands, local floodplains, volatile sloping conditions, and adverse geology. The project will not produce a significant alteration to local drainage patterns. The project will take the place on a greenfield and farmland site that has not been deemed as prime habitat or prime farmland.

The thorough avifaunal investigation that has been carried out in the area uncovered the presence of one threatened bird species; however, the two most abundant species are common and are not considered rare or endangered. The study has also concluded that the wind farm's potential negative impact through birds' collisions with the turbines will be small and will decrease over time.

The project has a detailed Spill Prevention Plan primarily based on precautionary measures⁷⁷ to be executed by a spill team. Shower and eyewash stations must be made available to the staff in order to prevent health effects from on-site leaks.

The project can achieve more in this category by improving or augmenting existing habitat and wildlife movement corridors, establishing vegetation and soil protection zones and a habitat buffer zone around the project site, and by implementing policies to

control and reduce the application of toxic fertilizers and pesticides. An assessment of the invasive species population would put the project in a position to form a plan to identify, control, and/or eliminate invasive species. Hydrological delineation studies could allow project modifications to improve water storage capacity and restore stormwater runoff.

In the Climate and Risk category, the project obtained a good performance. The project is projected to reduce 160,000 tons of carbon emissions annually by displacing the consumption of polluting and energy sources. It will also result in a reduction of air pollution emissions by displacing the demand for energy derived from fossil fuels. Additionally the success of this project will both diversify the national energy matrix and encourage future attempts to build wind farms in the Dominican Republic.

The placement of the wind farm and its turbines was informed by a detailed assessment of the wind capacity conducted from 2009 to 2012. A detailed response plan has been put in place for natural disasters that will likely arise within the next 25 years, such as hurricanes, floods, and earthquakes.

It would increase the resilience of the project to take into account the impact climate change will have on natural threats and existing wind patterns. A comprehensive life cycle carbon assessment would have also resulted in higher scoring in this category.

saves con las turbinas será bajo y decrecerá con el tiempo.

El proyecto cuenta con un detallado Plan de Prevención de Derrames basado principalmente en medidas preventivas y que en dado caso sería ejecutado por un equipo contra derrames. Duchas y estaciones para el lavado de ojos deben ser puestas a disposición del personal con el fin de prevenir efectos contra la salud por posibles goteras en el sitio.

El proyecto puede lograr más en esta categoría mejorando o aumentando el hábitat existente y los corredores de vida salvaje, estableciendo zonas de protección de la vegetación y de suelo, zonas de amortiguamiento alrededor del sitio del proyecto, e implementando políticas para controlar y reducir la aplicación de fertilizantes y pesticidas tóxicos. Una

evaluación de la población de especies invasivas pondría al proyecto en la posición de implementar un plan para identificar, controlar y/o eliminar a dichas especies. Estudios de delineación hidrológica podrían permitir modificaciones al proyecto para mejorar en áreas como la capacidad de almacenamiento de agua y la recuperación del agua de lluvia por escorrentía.

En la categoría Clima y Riesgo, el proyecto obtuvo un buen desempeño en la evaluación. El proyecto fue diseñado para reducir 160 000 toneladas de emisiones de carbono anualmente desplazando el consumo de fuentes de energía contaminantes. También resultará en una reducción en las emisiones de contaminantes atmosféricos desplazando la demanda de energía derivada del uso de combustibles fósiles. Además, el éxito de este proyecto producirá la diversificación de la red nacional de energía y alentará tentativas futuras para construir parques eólicos en la República Dominicana.

La localización del parque eólico y sus turbinas surgió de una evaluación detallada de la capacidad del viento que fue realizada del 2009 al 2012. Un detallado plan de respuesta ha sido puesto en marcha para el caso de desastres naturales que pudieran surgir dentro de los siguientes 25 años, como por ejemplo huracanes, inundaciones y terremotos.

Incrementaría la resiliencia del proyecto al tomar en cuenta el impacto que el cambio climático tendrá sobre amenazas naturales y en los patrones de viento existentes. Una evaluación del ciclo de vida del carbono hubiera resultado en un mayor desempeño para el proyecto en esta categoría.



Figure 26: Score distribution for People and Leadership
Figura 26: Niveles de Evaluación para Calidad de Vida y Liderazgo

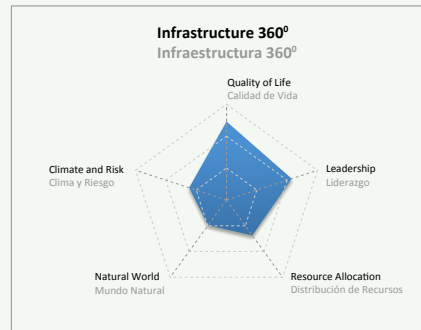


Figure 27: Score distribution for Infrastructure 360
Figura 27: Niveles de Evaluación para Infraestructura 360

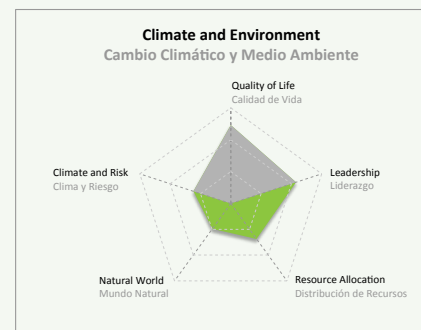


Figure 28: Score distribution for Climate and Environment
Figura 28: Niveles de Evaluación para Clima y Mundo Natural



Notas

- 10,642558.27 euros intercambiados por dólares estadounidenses con un tipo de cambio de 1 dólar equivalendo .74 euros con CDM, Project Design Document Form I, 60 (an adelante citado como PDDF II).
- Memoria Responsabilidad Social (2011), 8 (an adelante citado como MRS 2011).
- Capítulo IV in Los Cocos Libro de Mesa (LCLM).
- Registros de la tesorería de la seguridad social; 07-05-13 Energía y Recursos Ambientales; EGE Haina: B.O. Service & Availability Agreement; LCII Service Availability Agreement; Thormann Peralta Security S.A., Factura (Enero, 2014).
- GL Garrad Hassan, Noise Impact Assessment: Juancho-Los Cocos and Quilvio Cabrera Wind Farms (2011), 20.
- Juan Nicolás Faña Batista, Calidade de Ruído, Particulados, Gases y Planta Electrica.
- EGE Haina, Sistema de Gestión de Calidad: Preparación de Respuestas ante Emergencias Ambientales (5 Junio, 2008).
- MRS 2011, 6,8.
- Ibid, 78-79.
- Ibid, 84.
- Memoria Responsabilidad Social (2012) (hereafter cited as MRS 2012), 5.
- EGE Haina, La Energía que tras el viento: Los Cocos (2012), 83-84 (en adelante citado como ETVLC).
- Ibid, 75,83.
- Capítulo IV in ETVLC, 84.
- MRS 2012, 4.
- Ibid, 4.
- Ibid, 61.
- Ibid, 64.
- PDDF II, 59.
- CDM, Project Design Document Form I, 73,

- 77,88 (en adelante citado como PDDF I).
- ETVLC, 68,85.
 - PDDF II, 21.
 - PDDF I, 73.
 - Ibid, 74.
 - “Descripción del Plano de Monitoreo” en PDDF I, 73.
 - 03 Informe segunda quincena de Febrero del 2012 Ampliación Los Cocos, 37-105.
 - 06 Informe Primera Quincena Abril del 2012 Ampliación Los Cocos, 6.
 - PDDF II.
 - Gamesa, Resumen informe sostenibilidad (2012), 37, 39.
 - SERCITEC, Declaración de Impacto Ambiental y Programa de Manejo y Adequación Ambiental Parque Eólico Los Cocos (Marzo 2011), 110 (an adelante citado como DIALC).
 - Los Cocos Community Development Memo (Noviembre, 2012), 12.
 - DIALC.
 - PDDF II, 1.
 - Ibid, 23.
 - DIALC, 82.
 - PDDF II 23.
 - Ibid, 56.
 - Ibid, 58.
 - DIALC, 83-111.
 - Energy Production Assessment of Juancho Los Cocos, II6 (en adelante citado como EPA).
 - EPA.
 - Sección 3.2.2 y Sección 4.3.4.9 in DIALC.
 - DIALC, 21,27, 28.
 - EPSA-LABCO, Estudio Geotecnico Parque Eólico Los Cocos, Pedernales (29 Febrero, 2012), 59 (en adelante citado como EG).
 - EG, 45.
 - EG, 30-51.
 - DIALC, 17
 - EG, 1-4.
 - EGE Haina, Sistema de Gestión de Calidad: Prevención de Derrames (June 5, 2008), (en

Notes

- 10,642558.27 euros exchanged to USD at a rate of US \$1 equals €0.74 Euro as of 12/2/2013.
- CDM, “Project Design Document Form II,” 60 (hereafter cited as PDDF II).
- “Memoria Responsabilidad Social” (2011), 8 (hereafter cited as MRS 2011).
- Chapter 4 in Los Cocos Libro de Mesa (LCLM).
- Records of the treasury of the social security; 07-05-13 Energía y Recursos Ambientales; “EGE Haina: B.O. Service & Availability Agreement; LCII Service Availability Agreement”; Thormann Peralta Security S.A., Invoice (January 2014).
- GL Garrad Hassan, “Noise Impact Assessment: Juancho-Los Cocos and Quilvio Cabrera Wind Farms” (2011), 20.
- Juan Nicolás Faña Batista, Calidade de Ruído, Particulados, Gases y Planta Electrica.
- EGE Haina, “Sistema de Gestión de Calidad: Preparación de Respuestas ante Emergencias Ambientales” (June 5, 2008).
- MRS 2011, 6,8.
- Ibid., 78-79.
- Ibid., 84.
- “Memoria Responsabilidad Social” (2012) (hereafter cited as MRS 2012), 5.
- EGE Haina, “La Energía que tras el viento: Los Cocos” (2012), 83-84 (hereafter cited as ETVLC).
- Ibid., 75,83.
- Chapter 4 in ETVLC, 84.
- MRS 2012, 4.
- Ibid., 4.
- Ibid., 61.
- Ibid., 64.
- PDDF II, 59.
- CDM, “Project Design Document Form I,” 73, 77,88 (hereafter cited as PDDF I).

- ETVLC, 68,85.
- PDDF II, 21.
- PDDF I, 73.
- Ibid., 74.
- “Description of the monitoring plan” in PDDF I, 73
- “03 Informe segunda quincena de Febrero del 2012 Ampliación Los Cocos,” 37-105.
- “06 Informe Primera Quincena Abril del 2012 Ampliación Los Cocos,” 6.
- PDDF II.
- Gamesa, “Resumen informe sostenibilidad” (2012), 37, 39.
- SERCITEC, “Declaración de Impacto Ambiental y Programa de Manejo y Adequación Ambiental Parque Eólico Los Cocos” (March 2011), 110 (hereafter cited as DIALC).
- Los Cocos Community Development Memo (November 2012), 12.
- DIALC.
- PDDF II, 23; PDDF I, 32.
- Ibid., 1; 2.
- DIALC, 82.
- PDDF II 23.
- Ibid., 56.
- Ibid., 58.
- DIALC, 83-111.
- “Energy Production Assessment of Juancho Los Cocos,” II6 (hereafter cited as EPA).
- EPA.
- Section 3.2.2 and Section 4.3.4.9 in DIALC.
- DIALC, 21,27, 28.
- EPSA-LABCO, “Estudio Geotécnico Parque Eólico Los Cocos, Pedernales” (February 29, 2012), 59 (hereafter cited as EG).
- EG, 45.
- EG, 30-51.
- DIALC, 17.
- EG, 1-4.
- EGE Haina, “Sistema de Gestión de Calidad: Prevención de Derrames” (June 5, 2008)

(hereafter cited as SGCPD).

51. PDDF II.
52. DIALC, 17.
53. SERCITEC, "Estudio Ornitofauna para un Parque Eólico en la Localidad de Juancho, provincia Pedernales," 1 (hereafter cited as EO).
54. DIALC, 49.
55. Ibid., 55.
56. Ibid., 49, 12.
57. EO, 16.
58. EO.
59. PDDF II, 2.
60. Ibid., 2, 42.
61. Ibid., 6.

adelante citado como SGCPD).

51. PDDF II.
52. DIALC, 17.
53. SERCITEC, Estudio Ornitofauna para un Parque Eólico en la Localidad de Juancho, provincia Pedernales, 1 (en adelante citado como EO).
54. DIALC, 49.
55. Ibid, 55.
56. Ibid, 49, 12.
57. EO, 16.
58. EO.
59. PDDF II, 2.
60. Ibid, 2, 42.
61. Ibid, 6.







Planta Fotovoltaica Aura Solar I

La Paz, Mexico

Gauss Energía



Aura Solar I es el proyecto de energía fotovoltaica más grande de América Latina; es la primera escala de servicio público en México y hace parte de una iniciativa más amplia para desarrollar instalaciones fotovoltaicas a escala comercial en todo el país. Se encuentra ubicada en La Paz, Baja California Sur, una zona con alto nivel de radiación solar, en la que se tienen 30 MW de capacidad instalada. El proyecto ha estado funcionando desde 2013 en un sitio de 100 hectáreas con 132.000 paneles fotovoltaicos policristalinos de un sólo eje apoyados por un área administrativa, y una subestación eléctrica. El sitio del proyecto se encuentra en tierras de cultivo y está rodeado por una combinación de industria, agricultura y comunidades residenciales. Está conectado a la red pública eléctrica estatal mexicana a

través de 2,9 kilómetros de largo de cable de alta tensión de 115 kV a 81,5 GWh al año. La planta solar tiene la capacidad de cumplir con el 60% de las necesidades energéticas de la población de La Paz.

Corporación Aura Solar es dueño del proyecto que está siendo desarrollado por Gauss Energía en tres fases: construcción, operación y desmantelamiento, con una vida útil prevista de 25 años. El costo total del proyecto de EEUU\$ 100 millones fue financiado con EEUU\$ 25 millones en capital de Corporación Aura Solar y EEUU\$ 75 millones en deuda a través de préstamos de la Corporación Financiera Internacional y la Nacional Financiera del Gobierno Federal Mexicano.

100 ha

131.800 módulos policristalinos de un eje
30 MW

30 años de vida productiva

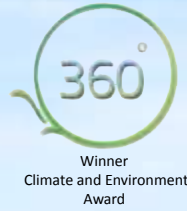
82 GWh al año de generación

60% de los hogares de La Paz

EE.UU. \$ 100 millones de inversión total

*Escrito por Ariana Galán
Supervisado por Cristina Contreras y Hatzav Yaffe
Editado por Julie Mercier
y Judith Rodríguez
Traducido al español por Ariana Galán*

Agradecemos a Pamela Ávila y Hector Ólea del Gauss Energía por su continuo apoyo en el desarrollo de este caso.



Aura Solar I Photovoltaic Plant

La Paz, Mexico

Gauss Energía



100 ha
131,800 one-axis tracked
polycrystalline modules
30 MW
25-year useful project life
82 GWh per year generation
60% of La Paz households
US \$ 100 million total
investment

Aura Solar I is Latin America's largest photovoltaic energy project, the first utility-scale one in Mexico and is part of a larger initiative to develop utility-scale photovoltaic facilities across that country. It is located in La Paz, Baja California Sur, an area with a high level of solar radiation, and holds 30 MW of installed capacity. The project has been operating since 2013 in a 100-hectare site with 132,000 polycrystalline photovoltaic single-axis panels, an administrative area, and an electrical substation. The project's site is located in farmland and is surrounded by a combination of industry, agriculture, and residential communities. It is connected to the Mexican state-owned electric utility

grid through a 2.9 km high-tension cable of 115 kV. At 81.5 GWh per year, the solar plant has the capacity to meet about 60% of the energy needs of La Paz's population.

Corporación Aura Solar owns the project, which is being developed by Gauss Energía in three phases: construction, operation, and dismantling, with an expected lifespan of 25 years. The total project cost of US \$100 million was funded with \$25 million in equity from Corporación Aura Solar and \$75 million in debt through loans from the International Finance Corporation and the Nacional Financiera of the Mexican Federal Government.

Special thanks to Pamela Ávila and Hector Ólea from Gauss Energía for their continuous support in developing this case.

*Written by Ariana Galán
Supervised by Cristina Contreras and Hatzav Yoffe
Edited by Julie Mercier, Judith Rodriguez, and
Cristina Contreras (Spanish)
Translated to Spanish by Arianna Galán*

1. Project description and location

This case study outlines the evaluation of the project Aura Solar I, a solar photovoltaic facility in La Paz, Mexico. The project is owned by Corporación Aura Solar, and is being developed by Gauss Energía. The largest photovoltaic plant in Mexico and the first built at utility scale, it is composed of a 100-hectare site with 132,000 polycrystalline photovoltaic single-axis panels, an administrative area, and an electrical substation. The project will be connected to the Mexican state-owned electric utility grid, the Comisión Federal de Electricidad (CFE), by a 2.9 km high tension cable of 115 kV. The plant will hold an installed capacity of 30 MW and will generate 81.5 GWh per year to the Olas Altas substation, the equivalent of powering 32,000 households, or 60% of La Paz.

The project involves three phases: construction, operation, and dismantling, and has an expected lifespan of 25 years. Construction of the solar facility began in January 2013 and operations began in September 2013. The total project cost of US \$100 million was funded with \$25 million in equity from Corporación Aura Solar and \$75 million in debt through loans from the International Finance Corporation (IFC) and the Nacional Financiera of the Mexican Federal Government (NAFIN).

Aura Solar I is located in La Paz, Baja California Sur, in Lot 4 of the Predio Olas Altas. The project site is surrounded by a combination of industry, agriculture, and residential communities. It borders on the west side with the residential community



Figure 01: General photo of project / Source: Aura Solar, Línea de Tiempo, p. 4.
Figura 01: Imagen general del proyecto / Fuente: Aura Solar, Línea de Tiempo, p. 4.

of Villas de La Paz, which is located at a 23 meter distance and has a population of 84 residents, on the east side with the Alberto Alvarado Arámulo industrial park, which is located 14 meters from the site and houses 7 residents, on the southern side with agricultural lands, and on the north side with open land.

Of the 100 ha facility, 90% is given to a photovoltaic park, which is constituted by photovoltaic solar modules of silicon polycarbonate, free of heavy metals. It is organized in twelve blocks and includes an electrical substation and an administrative area. The project site land use is designated as farmland as demonstrated by the Certificado de Inafectabilidad Agrícola. It is located above the La Paz aquifer, the only source of water for the city, but the project will have a minimal environmental impact

30 MWh y generará 81,5 GWh al año hacia la subestación de Olas Altas, generando energía necesaria para 32 000 viviendas, o 60 % de la población de La Paz.

El proyecto consiste en tres fases: construcción, operación, y desmantelamiento, y tiene una vida útil prevista de 25 años. La construcción de la planta solar empezó en Enero del 2013 y comenzó su operación en Septiembre del 2013. El costo total del proyecto es de EE.UU. \$100 millones fue financiado a través de EE.UU. \$25 millones en capital de Corporación Aura Solar y EEUU\$75 millones en deudas a través de préstamos de la Corporación Financiera Internacional (IFC) y de la Nacional Financiera del Gobierno Federal Mexicano (NAFIN).

Aura Solar I está localizada en La Paz, Baja California Sur, en el Lote 4 del Predio Olas Altas. El proyecto está rodeado por una combinación de industria, agricultura, y comunidades residenciales. El proyecto limita al oeste con la comunidad residencial Villas de La Paz; localizada a 23 metros de distancia con una población de 84 residentes. Al costado este, el proyecto limita con el parque industrial Alberto Alvarado Arámulo; localizado a 14 metros de distancia del proyecto y contiene 7 residentes. Al sur, el proyecto limita con territorios agrícolas, y al norte, limita con terrenos abiertos.

De la instalación de 100 hectáreas, se concede un 90 % a un parque fotovoltaico, compuesto de módulos solares fotovoltaicos de polycarbonato de silicona, libres de metales pesados. El proyecto está organizado en doce cuadras e incluye una subestación

1. Descripción y localización del proyecto

Este caso de estudio describe la evaluación del proyecto Aura Solar I, una planta solar fotovoltaica localizada en La Paz, México. El proyecto pertenece a la Corporación Aura Solar y está siendo desarrollado por Gauss Energía. Es la planta fotovoltaica más grande de México y la primera en ser construida a escala de servicios públicos, está situada en un terreno de 100 hectáreas y está compuesta de 132 000 paneles fotovoltaicos policristalinos de un solo eje, un área administrativa, y una subestación eléctrica. El proyecto estará conectado a la red Mexicana de suministro eléctrico y la Comisión Federal de Electricidad (CFE), por medio de un cable de alta tensión de 2,9 km de largo y capacidad de 115 kV. La planta tendrá una capacidad instalada de

eléctrica y un área administrativa. El uso del suelo en el terreno es designado como agrícola, indicado en el Certificado de Inafectabilidad Agrícola. A pesar de que el terreno está ubicado sobre el acuífero de La Paz, que es la única fuente de agua para la ciudad, éste tendrá un impacto ambiental mínimo sobre el agua superficial y subterránea del área utilizando sólo un 0,033 % del agua disponible. Según la Evaluación de Impacto Ambiental desarrollada por REA Consultores, el terreno tiene un valor ecológico bajo debido a su baja diversidad de flora y fauna y la calidad de su vegetación y tierras, identificados como característicos de tierras áridas y salinas.

México se ha propuesto generar un 35 % de la demanda de electricidad a través de energía renovable para el año 2024.¹ Para lograr esta meta, se ha dedicado a promover el crecimiento del sector de energía renovable, continuando la promoción de proyectos de viento, los cuales son comunes en México; así mismo, el desarrollo de proyectos solares e hídricos. En medio de este contexto, Aura Solar I fue concebida como el primer proyecto de una mayor iniciativa (Aura Solar Initiative) que se propone desarrollar plantas fotovoltaicas a nivel de servicios públicos por todo México, aprovechando el alto nivel de radiación en la región noreste del país (sobre 5,8 kWh/m²/día en promedio) y viendo el potencial a largo plazo de la energía solar en el sector tanto privado como público.²

Un grupo de empresarios mexicanos comprometidos con esfuerzos de sostenibilidad en sus propias compañías, que incluyen Bimbo, Lala, y Grupo Marhnos, compone el elenco de inversionistas de Aura Solar Initiative. Estas empresas, se

involucran en esfuerzos de reforestación, en uso de materiales biodegradables para empaque, en monitoreo de emisiones de CO₂, así como también en compromiso cívico con las comunidades aledañas.³

El desarrollo de Aura Solar I generará muchos beneficios importantes para la comunidad de La Paz. Actualmente, a excepción del área de Baja Península donde está ubicada La Paz, el sistema eléctrico de México está interconectado y operado bajo el Sistema Interconectado Nacional (SIN). Esta área opera de manera aislada al sistema de interconexión a través del uso de diésel y aceite de combustible pesado con gran contenido de azufre de alto costo. La implementación del proyecto permitirá la sustitución de otras fuentes de energía, previniendo la quema de combustibles fósiles y mitigando las emisiones de gases de efecto invernadero por más de 55 000 toneladas de CO₂ anuales.

Durante su fase inicial, el proyecto conducirá una serie de análisis técnicos, económicos, ambientales, y sociales siguiendo las Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social establecidas por la Corporación Financiera Internacional (IFC) del Banco Mundial. Se generarán 223 empleos entre las etapas de construcción y operación del proyecto, y se establecerá una relación cercana con la comunidad aledaña para asegurar la mitigación de cualquier impacto negativo que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto.



Figures 02 and 03: General map of Aura Solar I location with surroundings / Source: REA Consultores Ambientales. Aura Solar I: Análisis de temas ambientales y sociales (2012), 12, 25.

Figuras 02 y 03: Mapa general de localización de Aura Solar I y alrededores / Fuente: REA Consultores Ambientales, Aura Solar I: Análisis de temas ambientales y sociales (2012), 12, 25.

on surface and groundwater, only using 0.033% of the available water from the La Paz basin. According to the Environmental Impact Assessment report developed by REA Consultores, the site is assessed as having low ecological value due to the low diversity of flora and fauna present in it as well as the quality of its vegetation and soils, identified as characteristic of arid and saline soils.

Mexico aims to generate 35% of its electricity demand from renewables by 2024.¹ In view of this, it has set itself to expand the renewable energy sector, continuing the promotion of wind projects, which are already commonplace in Mexico, while also promoting the development of solar and hydro projects. Aura Solar I was conceived as the first project of a larger initiative (the Aura Solar Initiative) that aims to develop utility-scale photovoltaic facilities across Mexico, taking advantage of the high level of solar radiation in the country's northwest region (above 5.8 kWh/m²/day on average) and seeing the long-term potential of solar energy in both the private and public sectors.²

The shareholders of the Aura Solar Initiative are comprised of a group of recognized Mexican businessmen that have demonstrated a commitment to sustainability efforts in their own companies, including Bimbo, Lala, and Grupo Marhnos, which involve reforestation efforts, the use of biodegradable packaging, the monitoring of CO₂ emissions, as well as civic engagement.³

The development of Aura Solar I will generate many important benefits for the community of La Paz. Currently, Mexico's electrical system is interconnected and operated under the National Interconnected System (SIN), except for the Baja Peninsula, where La Paz is located, which operates in an isolated system through expensive diesel and high-sulfur heavy fuel oil. The implementation of the project will allow the substitution of other power sources, avoiding the burning of fossil fuels and mitigating greenhouse gas emissions by more than 55,000 tons of CO₂ annually.

During its early phase, the project

conducted a series of technical, economic, environmental, and social analyses following the World Bank's International Finance Corporation (IFC) Performance Standards on Environmental and Social Sustainability. Between the construction and operational phases of the project 223 jobs will be generated, and a close relationship will be established with the surrounding community to ensure the mitigation of any negative impacts that the project development may have.



People and Leadership 2. Quality of Life

The first category of the Envision rating system is Quality of Life. The assessment here mainly refers to the impact of the project on the surrounding communities and their well-being. As stated in the Envision manual, "Quality of Life particularly focuses on assessing whether infrastructure projects are in line with community goals, incorporated into existing community networks, and will benefit the community long-term." It also determines if the project is aligned with the community needs. This category is divided into 3 subcategories: Purpose, Community, and Wellbeing.

Purpose

Aura Solar I has developed a holistic assessment of the community's short- and long-term requirements and needs, and has established a collaborative relationship with the community to mitigate any negative impacts that the project may create, especially throughout the construction phase. The project developed a series of environmental studies that determined that the

main impacts affecting the quality of life in residential communities would be noise and dispersion. They developed an Environmental Management Plan including measures to mitigate these impacts such as the reduction of speed for vehicles, the pavement of streets, and the establishment of specific working hours for heavy machinery in accordance with the community's working hours.⁴

Information sessions were organized for neighbors, municipal officers, and environmental agencies in the area. Meetings, telephone conversations, interviews, and surveys were also performed during the construction phase to address any negative impacts that the community might have been experiencing. Two 2 km long streets were rehabilitated as a result of this collaboration, one with main access to the Villas de la Paz area, and one along the project's west side.

Aura Solar I will generate 219 jobs during the construction phase, 4 jobs during the operation phase, and 15 jobs during the dismantling phase. As described by Gauss Energía's President and CEO Hector Ólea, the project seeks to drive social and economic development in the region by training local labor in advanced solar technology and infrastructure.⁵ This skilled labor will be needed not only for the Aura Solar I project but also for other solar projects developed in the region that seek to retain a local experienced labor force. However, no information was provided indicating the type or extent of training that workers would be receiving to develop local skills and capabilities. No other improvements in job growth, capacity building, productivity, business attractiveness, and livability were reported.



Población y Liderazgo 2. Calidad de Vida

La primera categoría del sistema de calificación Envision, "Calidad de vida," está vinculada principalmente a las repercusiones del proyecto en las comunidades vecinas y en su bienestar. Más específicamente, esta categoría distingue los proyectos de infraestructura cuyos objetivos van a la par con los de la comunidad, que se integran a las redes comunitarias existentes, así como considerar los beneficios a largo plazo de la comunidad y sus aspiraciones. Calidad de Vida incorpora una orientación relacionada con el desarrollo de capacidades de la comunidad y promueve a los usuarios de la infraestructura y los miembros locales como actores importantes en el proceso de toma de decisiones. La categoría se divide en tres subcategorías: Propósito, Comunidad y Bienestar.

Propósito

Aura Solar I ha desarrollado una evaluación comprensiva de los requerimientos y necesidades de la comunidad a corto y largo plazo, y ha establecido una relación de colaboración con la comunidad para mitigar cualquier impacto negativo que el proyecto pudiera ocasionar, especialmente durante la etapa de construcción. El proyecto desarrolló una serie de estudios ambientales que determinaron que los mayores impactos afectando la calidad de vida en las comunidades residenciales serían el ruido y la dispersión de polvo. También se desarrolló un Plan de Gestión Ambiental que incluye medidas para mitigar dichos impactos: como la reducción de velocidad para vehículos, la pavimentación de calles, y el establecimiento

de horas de trabajo específicas para uso de maquinaria pesada de acuerdo a las horas laborales de los residentes de la comunidad.⁴

Sesiones de información fueron organizadas por vecinos, oficiales municipales, y agencias medioambientales en el área. Reuniones, conversaciones de teléfono, entrevistas, y encuestas fueron también llevadas a cabo durante la fase de construcción para asumir y mitigar cualquier impacto negativo que la comunidad estuviera experimentando a raíz del trabajo llevado a cabo por el proyecto. Dos calles de 2 km de largo fueron rehabilitadas como resultado de esta colaboración, una con acceso principal al área de Villas de La Paz, y otra a lo largo del lado oeste del proyecto.

Aura Solar I generará 219 empleos durante su etapa de construcción, 4 empleos durante la etapa operativa, y 15 empleos durante la etapa de desmantelamiento. Como lo indica el Presidente y CEO de Gauss Energía Hector Ólea, el proyecto busca impulsar el desarrollo social y económico de la región al entrenar mano de obra local en tecnología e infraestructura solar avanzada.⁵ Esta mano de obra será necesaria no solo para el proyecto Aura Solar I sino también para otros proyectos solares desarrollados en la región que buscan retener empleados con experiencia en el mercado. Sin embargo, no fue provista información acerca del tipo o alcance del entrenamiento que recibieron los trabajadores locales para desarrollar sus capacidades y habilidades. Ninguna otra mejora fue reportada en cuanto al crecimiento de empleo, desarrollo de capacidad, productividad, atractivo empresarial, y habitabilidad.



Figuras 04 and 05: Rehabilitation of two 2 km streets with access to Villas de la Paz / Source: Martifer Solar, Plan de Consulta y Relaciones Comunitarias: Proyecto Aura Solar I, 18.

Figuras 04 y 05: Rehabilitación de dos calles de 2 km con acceso a Villas de La Paz / Fuente: Martifer Solar, Plan de Consulta y Relaciones Comunitarias: Proyecto Aura Solar I, 18.

Comunidad

Aura Solar I llevó a cabo estudios que indican que como resultado del uso de maquinaria ligera y pesada durante los diez meses de construcción del proyecto, los niveles de ruido dentro de un radio de 15 m del terreno del proyecto oscilan entre 80 y 88 dB aproximadamente.⁶ Para poder mitigar el impacto del ruido, la comunidad accedió a la utilización de ciertos equipos y operaciones de mayor generación de ruido durante ciertas horas específicas del día, las fuentes de ruido fueron reubicadas lo más lejos posible de las Villas de La Paz, y el tráfico se redujo cerca de la comunidad residencial. Aura Solar I también trabajó para mejorar la movilidad y el acceso de la comunidad Villas de La Paz a través de la rehabilitación de calles adenañas y la prevención de impactos mayores en el flujo de tráfico durante la etapa de construcción del proyecto.

El proyecto también ha tomado medidas para reducir la contaminación lumínica. Aura Solar I utilizará fuentes de luz eficientes que minimizan la transmisión de calor e implementará medidas para prevenir

reflexión, y reducir y controlar radiación. Las unidades fotovoltaicas del proyecto, los módulos solares policristalinos Suntech Power STP 295-24vd, alcanzan un mayor nivel de eficiencia energética (15,1 %) que otros módulos en el mercado gracias a su capa anti-reflectiva de alta absorción, la alta absorción de luz, y una superficie mínima de polvo.⁷

La accesibilidad y navegación del proyecto serán mejorados a través del desarrollo de caminos de acceso internos y la inclusión de una calle perimetral principal sin pavimentar, para permitir el paso de vehículos. Señalización apropiada será localizada a través del terreno, indicando diferentes áreas y materiales de superficie para facilitar la navegación dentro de la propiedad del proyecto. Como medida de seguridad, se instalará una valla metálica con alambre de púas de 2.5 m a lo largo del perímetro de la propiedad. También se instalará un sistema de monitoreo y seguridad por todo el predio.

Ninguna documentación indicando el estímulo de otros modos de transporte alternativos en el proyecto fue suministrada.

Community

Aura Solar I performed studies indicating that noise levels within a 15 m radius of the site were estimated to be within 80 and 88 dB as a result of the use of light and heavy machinery during the ten-month construction phase of the project.⁶ In order to mitigate the impact of noise, the community agreed to specific hours during which certain equipment and operations with the highest noise levels can operate, sources of noise were relocated as far from Villas de La Paz as possible, and traffic circulation near the residential community was reduced. Aura Solar I also worked to improve community mobility and access through the rehabilitation of surrounding streets and the prevention of major impacts on traffic flows during the construction phase.

The project has also taken measures to reduce light pollution. It will utilize energy efficient light sources that minimize heat transmission, and will implement measures to prevent reflection, and reduce and control radiation. The project's photovoltaic units, Suntech Power STP 295-24vd polycrystalline solar modules, achieve a higher efficiency (15.1%) than others in the market due to their anti-reflective, high-absorbing layer, higher light absorption, and minimal surface dust.⁷

Site accessibility and wayfinding will be improved through the development of internal access roads and the inclusion of an unpaved main perimeter thoroughfare over which vehicles can pass. Appropriate signage indicating different areas and surface materials will also be put in place to facilitate

wayfinding within the property. As a means of security, a perimeter chain-link fence 2.5 meters high with barbed wire will surround the property. Furthermore, a monitoring and security system will be deployed throughout the project site.

No documentation was provided indicating the encouragement of alternative modes of transportation.

Wellbeing

The site and its immediate surroundings do not contain any objects or natural features that have historic or cultural value. According to studies performed by the Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), no archaeological objects were found on the site.

Given the low height of on-site vegetation, there are open panoramas to the site from the southern and western limits. Because of this, the project may have an effect on views from the nearby residential community of Villas de la Paz. In order to limit the impact that the project will have on these views, the vegetation between the project and the complex will be preserved. In addition, open areas of native species will be designated within these limits to preserve the local character for the neighbors. Existing construction and vegetation will screen the site and limit its visibility impacts from other surrounding areas.

No plans or commitments to preserve, conserve, enhance, and/or restore defining elements of public space have been reported as part of the project.

AURA SOLAR I PHOTOVOLTAIC PLANT PLANTA FOTOVOLTAICA AURA SOLAR I		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
		MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
PURPOSE PROPÓSITO	QL1.1 Improve Community Quality of Life QL1.1 Mejorar la Calidad de Vida de la Comunidad					
	QL1.2 Stimulate Sustainable Growth & Development QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenible					
	QL1.3 Develop Local Skills And Capabilities QL1.3 Desarrollar Capacidades y Habilidades Locales					
COMMUNITY COMUNIDAD	QL2.1 Enhance Public Health And Safety QL2.1 Mejorar la Salud Pública y la Seguridad					
	QL2.2 Minimize Noise And Vibration QL2.2 Minimizar ruidos y vibraciones					
	QL2.3 Minimize Light Pollution QL2.3 Minimizar Contaminación Lumínica					
	QL2.4 Improve Community Mobility And Access QL2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la Comunidad					
	QL2.5 Encourage Alternative Modes of Transportation QL2.5 Fomentar modos alternativos de transporte					
	QL2.6 Improve Site Accessibility, Safety & Wayfinding QL2.6 Mejorar la accesibilidad, seguridad y señalización					
WELLBEING BIENESTAR	QL3.1 Preserve Historic And Cultural Resources QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales					
	QL3.2 Preserve Views And Local Character QL3.2 Preservar las vistas y el carácter local					
	QL3.3 Enhance Public Space QL3.3 Mejorar el espacio público					
	QL0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements QL0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 06: Summary of results in Quality of Life category
Figura 06: Resumen de los resultados en la categoría Calidad de Vida

Summary of results Quality of Life category

The figure 06 shows the distribution of credits, as well as the level of performance achieved in each credit. Opportunities for improvement are can be found in all three subcategories.

Bienestar

La propiedad del proyecto y sus alrededores no contienen objetos o características naturales de valor histórico o cultural. Según los estudios realizados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), ningún objeto arqueológico fue encontrado en el predio.

Dada la baja altura de la vegetación en el terreno, existen vistas panorámicas abiertas alrededor de la propiedad en los límites del sur y el oeste. Debido a esto, el proyecto puede tener un efecto en las vistas desde la comunidad residencial Villas de La Paz. Para poder limitar el impacto del proyecto en estas vistas desde la comunidad, la vegetación entre el proyecto y el complejo residencial será preservada. Adicionalmente, las áreas abiertas con especies nativas serán designadas dentro de estos límites de preservación de carácter local para los vecinos. La vegetación y construcción existente protegerá la propiedad y limitará los impactos de visibilidad que pueda tener hacia otras áreas adyacentes.

Ningún plan o compromiso para preservar, conservar, mejorar, y/o restaurar los elementos de espacio público fue reportado como parte del proyecto.

Resumen de los resultados Categoría Calidad de Vida

La figura 06 muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño obtenido en cada uno de ellos. Oportunidades de mejora se encuentran en todas las tres subcategorías.



Población y Liderazgo: 3. Liderazgo

La categoría de liderazgo evalúa iniciativas del equipo de proyecto que establecen estrategias de comunicación y colaboración desde una fase inicial, con el objetivo último de lograr un rendimiento sostenible. Envision premia la participación y compromiso de las partes interesadas, abarcando una visión integral y de largo plazo del ciclo de vida del proyecto. El liderazgo es distribuido en tres sub-categorías: Colaboración, Manejo y Planificación.

Colaboración

Aura Solar Initiative, liderada por los propietarios de Aura Solar I, le apunta a una visión de energía renovable para México, basada en el desarrollo de proyecto fotovoltaicos a escala de servicios públicos para capitalizar los amplios recursos solares que existen en México, empezando por el proyecto Aura Solar I. Bajo este compromiso con la sostenibilidad, el proyecto Aura Solar I ha desarrollado una detallada Evaluación de Impacto Ambiental que cubre los aspectos ambientales, económicos, y sociales del proyecto, estableciendo objetivos y metas específicas apropiadas para las comunidades afectadas. El proyecto sigue las Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social establecidas por la Corporación Financiera Internacional (IFC) del Banco Mundial, utilizándolas como guías para el desarrollo del proyecto y la elaboración de planes de administración del mismo.⁸

Basado en esta evaluación, un plan de gestión ambiental (PGA) incluyendo procedimientos,

partes interesadas, administración, y niveles de impacto fue desarrollado por Martifer Solar.⁹ Este plan indica la delineación general de roles y responsabilidades del proyecto para la operación a largo plazo, y la administración durante los 25 años de vida productiva, teniendo un enfoque en las prácticas de sostenibilidad que cubren los aspectos sociales y ambientales del proyecto.

Como parte del Plan de Gestión Ambiental, se establece la colaboración entre los diferentes contratistas y subcontratistas del proyecto, buscando optimizar la distribución de trabajo por medio de reuniones periódicas para la coordinación ambiental del proyecto. No obstante éstos esfuerzos, la documentación no menciona la relación de colaboración en equipo entre el diseñador y el gerente de construcción, o la relación que existe entre los dos a nivel legal en los contratos.

Gestión

Aura Solar I está siendo desarrollada como una planta fotovoltaica para la generación de energía de suministro de servicio público. La planta está conectada con la subestación Olas Altas por una línea de alta tensión de 2,9 km de largo y generará 81,5 GWh/año; lo cual impedirá que 32 000 viviendas en La Paz obtengan su electricidad por medio de la quema de combustibles fósiles y mejorará la infraestructura eléctrica a nivel regional. El proyecto también mejorará la infraestructura de transporte del área con el desarrollo de nuevas rutas de comunicación dentro del proyecto y la rehabilitación de calles y áreas adyacentes afectadas por escorrentía, como las dos calles de 2 km de largo que fueron

reparadas por Aura Solar para los residentes de Villas de La Paz.

No se proporcionó ninguna documentación indicando que la reducción de desechos, el mejoramiento del desempeño del proyecto, o la reducción de los costos del proyecto pudiesen ser obtenidos al identificar y usar subproductos no deseados y materiales desechados de localizaciones o industrias cercanas.

Planificación

Un monitoreo a largo plazo ha sido planeado durante el período de 25 años de operación de Aura Solar I. Martifer Solar fue encargado por Gauss Energía para cubrir la operación y la administración del proyecto, asegurando la eficiencia constante. Se desarrolló un plan de mantenimiento preventivo que incluye inspecciones visuales y físicas, pruebas del equipo y la infraestructura en todos los sistemas instalados, y un reporte técnico de intervenciones e inspecciones realizadas.¹⁰ A pesar de que no se indicó ningún tipo de plan para extender la vida útil del proyecto, debido a su naturaleza, con el mantenimiento adecuado, los materiales de construcción y los paneles solares de la planta pudieran ser reemplazados fácilmente para extender la vida útil del proyecto si fuese necesario.

El proyecto no reporta ningún tipo de trabajo con oficiales para identificar o tratar leyes, normas, reglamentos, o políticas que pudieran involuntariamente crear barreras a la implementación de infraestructura sostenible.



People and Leadership

3. Leadership

Leadership evaluates project team initiatives that establish communication and collaboration strategies early on, with the ultimate objective of achieving sustainable performance. Envision rewards stakeholder engagement as well as encompassing a holistic, long-term view of the project's life cycle.

Leadership is distributed into three subcategories: Collaboration, Management, and Planning.

Collaboration

The Aura Solar Initiative, led by the owners of Aura Solar I, is focused on a renewable energy vision for Mexico based on the development of utility-scale photovoltaic projects to capitalize on the large solar resources existing in Mexico, beginning with Aura Solar I. Under this commitment to sustainability, the project Aura Solar I has developed a detailed Environmental Impact Assessment that accounts for environmental, economic, and social aspects of the project, and sets specific goals and targets that are appropriate for the affected communities. The project follows the World Bank's International Finance Corporation (IFC) Performance Standards on Environmental and Social Sustainability, using these as guidelines for the project development and the construction of management plans.⁸

Based on this assessment, an Environmental Management Plan (PGA), including procedures, stakeholders, management, and levels of impact, was developed by Martifer

Solar.⁹ This plan expands on the overall project's delineation of roles and responsibilities for long-term operation and management during its 25-year lifespan with a focus on sustainable practices across the social and environmental aspects of the project.

As part of this Environmental Management Plan, collaboration between the different contractors and subcontractors of the project is outlined, with the aim of optimizing the distribution of tasks through periodic meetings for environmental coordination. Nonetheless, the documentation provided does not mention teamwork collaboration between the designer and the construction manager, or the contractual relationship between the two.

Management

Aura Solar I is being developed as a photovoltaic plant for utility-scale energy generation. The plant is connected to the substation Olas Altas by a 2.9 km high-tension line and will be generating 82 GWh/year, which will move 32,000 households in La Paz away from electricity produced by fossil fuels and improve the regional's electrical infrastructure. The project will also be improving transportation infrastructure with the development of new means of communication within the project site and the rehabilitation of streets and areas affected by runoff in its proximity, such as the two 2 km streets that it repaired for the residents of Villas de La Paz.

No documentation was provided indicating that reduction of waste, improvement of project performance, or reduction of project costs could be gained by identifying and

using unwanted by-products or discarded materials from nearby locations or industries.

Planning

Long-term monitoring has been planned over the 25-year operation period of Aura Solar I. Martifer Solar was hired by Gauss Energía to take care of operation and management of the project in order to ensure the plant's continuous efficiency. A detailed Plan of Preventive Maintenance was developed, which includes visual and physical inspections, testing of equipment and infrastructure in all installed systems, and a technical report of interventions and inspections.¹⁰ While no indication was made of any plans to extend the project's useful life, with proper maintenance, the construction materials and panels of a solar

photovoltaic the plant can easily be replaced as needed to extend its useful life.

The project does not report any work with officials to identify or address laws, standards, regulations, or policies that may unintentionally create barriers to the implementation of sustainable infrastructure.

Summary of results Leadership category

Figure 07 shows the distribution of credits, as well as the level of performance achieved in each credit. The biggest opportunities for improvement are concentrated in the subcategory of Planning.

AURA SOLAR I PHOTOVOLTAIC PLANT PLANTA FOTOVOLTAICA AURA SOLAR I		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
		MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
LIDERAZGO	COLLABORATION COLABORACIÓN	LD1.1 Provide Effective Leadership And Commitment LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivo				
		LD1.2 Establish A Sustainability Management System LD1.2 Establecer un sistema de gestión de la sostenibi-				
		LD1.3 Foster Collaboration And Teamwork LD1.3 Promover Colaboración y trabajo en equipo				
		LD1.4 Provide For Stakeholder Involvement LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas				
LEADERSHIP	MANAGEMENT GESTIÓN	LD2.1 Pursue By-Product Synergy Opportunities LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia derivada				
		LD2.2 Improve Infrastructure Integration LD2.2 Mejorar la Integración de infraestructuras				
LEADERSHIP	PLANNING PLANIFICACIÓN	LD3.1 Plan For Long-Term Monitoring & Maintenance LD3.1 Planificar el monitoreo y mantenimiento a largo plazo				
		LD3.2 Address Conflicting Regulations & Policies LD3.2 Lidar con reglamentos y políticas en conflicto				
		LD3.3 Extend Useful Life LD3.3 Extender la vida útil				
		LD0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements LD0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos				

Figure 07: Summary of results in the Leadership category
Figura 07: Resumen de los resultados en la categoría Liderazgo

Resumen de los resultados Categoría Liderazgo

La distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño obtenido en cada crédito, se muestran en la Figura 07. Las mayores oportunidades de mejora en la categoría Liderazgo se concentran en la subcategoría de Planificación.



Cambio Climático y Medio Ambiente 4. Asignación de Recursos

La asignación de recursos está relacionada con los requerimientos de material, energía y agua durante las fases de construcción y operación de proyectos de infraestructura. La cantidad y fuente de estos elementos, así como su impacto en sustentabilidad general, es investigada mediante esta sección del sistema Envision. Envision guía los equipos a escoger materiales menos tóxicos y promueve recursos de energías renovables. La asignación de recursos está dividida en tres subcategorías: materiales, energía y agua.

Materiales

Aura Solar I ha sido diseñado centrándose en una agenda de deconstrucción y reciclaje. Durante la etapa de desmantelamiento, siguiendo la expectativa una vida útil de 25 años, Aura Solar I separará los desechos de los materiales, clasificándolos y transportándolos a centros de reciclaje autorizados que cumplan con las regulaciones ambientales.

El proyecto también desarrolló un plan de manejo de desechos para sus etapas de

construcción y operación, como es indicado en el PGA, con un enfoque en reutilización, reciclaje, y reducción (las 3 R). El propósito principal es reducir la generación de desechos y buscar formas de reciclar y reducir el desecho ya generado. Los desechos del proyecto han sido clasificados en peligrosos o no peligrosos; contenedores y protocolos de manejo adecuados han sido puestos en el lugar según el tipo de desecho. El material biodegradable resultante del movimiento de tierras causado por erosión y precipitación será preservado para ser reutilizado en el futuro, en la regularización del terreno y la construcción de caminos internos en la propiedad. Los esfuerzos de reutilización, reciclaje, y reducción minimizarán la cantidad de desechos removidos fuera de la propiedad a estos bancos de tiro, y el resto de los desechos y materiales excavados que no puedan ser reusados serán depositados en bancos de tiro locales autorizados.

Ninguna información indicando el uso de materiales reciclados o regionales en el proyecto fue suministrada, o el rendimiento de cualquier calculo o reducción de los materiales con energía neta incorporada utilizados en el proyecto.

Energía

El proyecto Aura Solar I es una planta fotovoltaica con un cable de alta tensión de 115 kV. El proyecto tendrá una capacidad instalada de 30 MWh y generará 81,5 GWh de energía renovable cada año.¹¹ La energía será transmitida a la subestación de Olas Altas, que hace parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), la compañía eléctrica estatal Mexicana. Como se ha mencionado anteriormente, se planea un monitoreo del

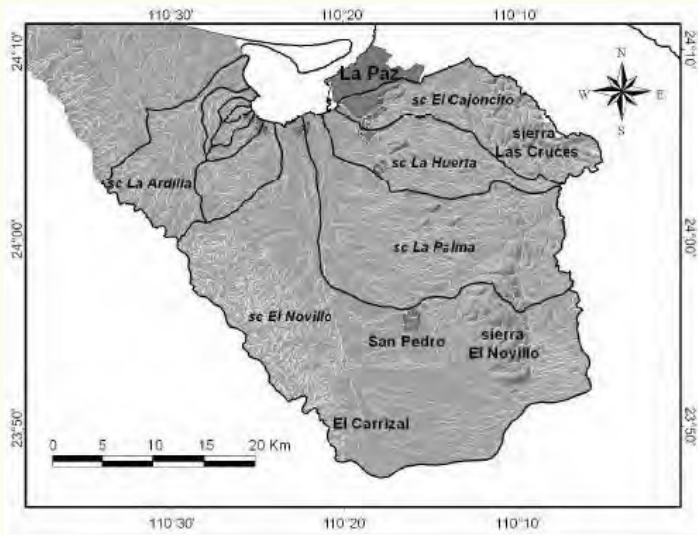


Figure 08: Subaquifers of La Paz Aquifer / Source: REA Consultores Ambientales, Aura Solar I: Análisis de temas ambientales y sociales (2012), 26.
 Figura 08: Subacuiferos del Acuífero de La Paz / Fuente: REA Consultores Ambientales, Aura Solar I: Análisis de temas ambientales y sociales (2012), 26.

proyecto a largo plazo por los 25 años en los que estará en operación. Martifer Solar fue encargado de la operación y el manejo del proyecto para asegurarse de la eficiencia constante de la planta fotovoltaica. Un detallado plan de mantenimiento preventivo fue desarrollado; éste incluye inspecciones físicas y visuales, pruebas de equipo e infraestructura en todos los sistemas instalados, y un reporte técnico de toda intervención e inspección.

A pesar de que el proyecto sólo consume energía a través de su sistema de operación y mantenimiento (incluyendo medidores de energía, inversores, estaciones meteorológicas, un sistema de alarma, y un centro de cómputos para cuatro operadores), ninguna documentación fue provista demostrando el monitoreo de

consumo de energía y la reducción de la misma en el ciclo de vida del proyecto.

Agua

Aura Solar I está ubicado sobre el acuífero La Paz, la única fuente de agua en la ciudad. A pesar de esto, el proyecto tendrá un impacto mínimo sobre las aguas superficiales y subterráneas del terreno. La fase operacional del proyecto requiere sólo 88,96 m³ de agua al año para limpiar las unidades fotovoltaicas, lo que representa 680 mililitros de agua por módulo fotovoltaico al año en la fase de construcción y en la limpieza de los módulos fotovoltaicos durante la fase operacional; esto equivale sólo a un 0,033 % del agua disponible. Para poder minimizar el uso de agua dulce, tanques sépticos serán utilizados durante la fase operacional



Climate and Environment 4. Resource Allocation

Resource Allocation deals with material, energy, and water requirements during the construction and operation phases of infrastructure projects. The quantity and source of these elements, as well as their impact on overall sustainability, is investigated throughout this section of the Envision rating system. Envision guides teams to choose less toxic materials and promotes renewable energy resources. Resource Allocation is divided into three subcategories: Materials, Energy, and Water.

Materials

Aura Solar I has been designed with a central agenda of deconstruction and recycling. During the dismantling phase following its expected 25-year lifespan, Aura Solar I will separate waste and materials, classify them, and deliver them to an authorized recycling center that complies with the relevant environmental regulations.

The project also developed a waste management plan for its construction and operational phases, as outlined in the PGA, with a focus on reutilization, recycling, and reduction (the 3 R's). The main goal is to reduce waste generation and find ways to recycle and reuse the waste that is already generated. Waste has been classified as either hazardous or nonhazardous, and appropriate bins and management protocol have been put in place according to waste type. Biodegradable material resulting from the movement of soil caused by erosion and precipitation will be preserved to be reutilized

later to regularize the terrain and build internal thoroughfares. The efforts on reutilization, recycling, and reduction will minimize the amount of waste taken off site, and the remaining waste and excavated material that cannot be reused will be deposited in authorized, local landfills.

No information was provided indicating the use of recycled or regional materials in the project, or the performance of any calculation or reduction of net embodied energy materials used in the project.

Energy

The Aura Solar I project is a photovoltaic plant with a 115 kV high tension line. The project will have an installed capacity of 30 MWh and will generate 81.5 GWh of renewable energy every year.¹¹ The energy will be transmitted to the Olas Altas substation, which is part of CFE (Comisión Federal de Electricidad), the Mexican state power company. As mentioned above, long-term monitoring has been planned for the 25 years that the project will be in operation, and Martifer Solar has been tasked with ensuring the continuous efficiency of the photovoltaic plant. A detailed plan of preventive maintenance was developed that includes visual and physical inspections, testing of equipment and infrastructure in all installed systems, and a technical report of interventions and inspections.

While the project will only consume energy to drive its operation and maintenance systems (including energy meters, inverters, meteorological stations, an alarm system, and a computing center for the four operating personnel), no documentation was provided to demonstrate any monitoring of energy

consumption and reduction throughout the life cycle of the project.

Water

The Aura Solar I site is located above the La Paz aquifer, the only source of water for the city. The project will have a minimal environmental impact on surface and groundwater. The operational phase of the project requires only 88.96m³ of water per year for cleaning the photovoltaic units, representing 680 milliliters of water per photovoltaic module, which equals just 0.033% of the available water within the basin.¹² In order to minimize the use of fresh water, septic tanks will be utilized during the operational phase for sanitary uses, and portable toilets will be put in place during the construction phase.

No information was provided on strategies for reducing potable water consumption or the provision of systems of monitoring water on site.

Summary of results Resource Allocation

Figure 09 shows the distribution of credits, as well as the level of performance achieved in each credit. The biggest opportunities for improvement are concentrated in the subcategories Materials and Water.

AURA SOLAR I PHOTOVOLTAIC PLANT PLANTA FOTOVOLTAICA AURA SOLAR I		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
		MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS	MATERIALS MATERIALES	RA1.1 Reduce Net Embodied Energy RA1.1 Reducir energía neta incorporada				
	RA1.2 Support Sustainable Procurement Practices RA1.2 Apoyar prácticas de adquisición sostenible					
	RA1.3 Used Recycled Materials RA1.3 Utilizar materiales reciclados					
	RA1.4 Use Regional Materials RA1.4 Utilizar materiales de la región					
	RA1.5 Divert Waste From Landfills RA1.5 Disminuir la disposición final en rellenos sanitarios					
	RA1.6 Reduce Excavated Materials Taken Off Site RA1.6 Reducir los materiales de excavación sacados del local del proyecto					
	RA1.7 Provide for Deconstruction & Recycling RA1.7 Prever condiciones para la remoción de la construcción y el reciclaje					
RESOURCE ALLOCATION	ENERGY ENERGÍA	RA2.1 Reduce Energy Consumption RA2.1 Reducir el consumo de energía				
	RA2.2 Use Renewable Energy RA2.2 Usar energías renovables					
	RA2.3 Commission & Monitor Energy Systems RA2.3 Puesta en servicio y monitoreo de sistemas energéticos					
WATER AGUA	RA3.1 Protect Fresh Water Availability RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce					
	RA3.2 Reduce Potable Water Consumption RA3.2 Reducir el consumo de agua potable					
	RA3.3 Monitor Water Systems RA3.3 Monitorear sistemas de provisión de agua					
	RA0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements RA0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 09: Summary of results in Resource Allocation category
Figura 09: Resumen de los resultados en la categoría Distribución de Recursos



Figure 10: Vegetation in project site / Source: REA Consultores Ambientales. Aura Solar I: Análisis de temas ambientales y sociales. December 2012, 18.
Figura 10: Vegetación encontrada en el terreno del proyecto / Fuente: REA Consultores Ambientales. Aura Solar I: Análisis de temas ambientales y sociales. Diciembre 2012, 18.

del proyecto para uso sanitario, y baños portátiles serán puestos en lugar durante la fase de construcción.

No fue suministrada ninguna información sobre estrategias para la reducción de consumo de agua potable o la provisión de sistemas de monitoreo de agua en el proyecto.

Resumen de los resultados Categoría Asignación de Recursos

La figura 09 muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño obtenido en cada uno. Las mayores oportunidades de mejoría en la categoría Asignación de Recursos (RA) se concentran en la subcategoría de Materiales y Agua.



Cambio Climático y Medio Ambiente

5. Mundo Natural

La categoría de Mundo Natural aborda la manera cómo los proyectos de infraestructura pueden afectar los sistemas naturales y promueve oportunidades para lograr efectos sinérgicos positivos. Envision alienta estrategias para la conservación y distingue a proyectos con un enfoque en la mejora de los sistemas naturales del entorno. Mundo Natural se divide en tres sub-categorías: Emplazamiento, Suelo y Agua, y Biodiversidad.

Emplazamiento

Aura Solar I está localizada en un área de bajo valor ecológico que ha sido previamente desarrollada, mayormente para uso residencial, industrial, o agrícola y con una baja diversidad de flora y fauna. Ninguna especie nativa protegida por la ley Mexicana ha sido identificada en el área. Durante los últimos 30 años, el solar del proyecto ha sido utilizado para uso agrícola, como es indicado en varios documentos como el Certificado de Inafectabilidad Agrícola de 1980, el cual especifica que el área del terreno es de 100ha y sirve propósitos agrícolas. La Evaluación de Impacto Ambiental establece que los suelos del terreno están clasificados como regosol eútrico de textura gruesa y una composición de más de 65% de arena y menos de 18% de arcilla. La vegetación dominante del terreno hoy día es de hierbas provenientes de las familias Chenopodiaceae, Amaranthaceae, y Poaceae. Las primeras dos están asociadas con los suelos salinos característicos de los ambientes xerofíticos, donde la tierra fértil se deteriora a través del tiempo, y

por ende no es considerado un hábitat de alta calidad.¹³ El área de concesión no está ubicada en una ladera ni un terreno de pendiente pronunciada.

A pesar de que el terreno del proyecto está ubicado dentro de los límites del acuífero La Paz, la única fuente de agua de la ciudad, el proyecto no interfiere con los procesos de recarga del acuífero y conserva la mayor parte de sus recursos hídricos. Según el Servicio Sismológico Nacional, no se ha reportado ningún epicentro en el área, por lo que se evita la geología adversa en el desarrollo del proyecto.

Un estudio topográfico fue realizado para el desarrollo de un sistema de drenaje y un sistema séptico para la fase operacional del proyecto. La construcción de la planta solar no impactará la función de llanura de inundación ni afectará la capa freática del acuífero. La infiltración y calidad de agua se mantendrán. Sin embargo, ninguna información sobre el desarrollo de un análisis de llanura de inundación o del sistema de drenaje mencionado fue provista.

El terreno de Aura Solar I no se encuentra en zona de humedales ni de cuerpos de agua significativos. Está específicamente ubicado en la Cuenca La Paz, donde no hay ningún tipo de cuerpos superficiales de agua permanentes. El proyecto está siendo desarrollado en tierra agrícola, no en zonas verdes naturales.

Agua y Suelo

La vegetación en el terreno de Aura Solar I tendrá mantenimiento dos veces al año usando azada y mano de obra; no se utilizará ningún tipo de herbicida,



Climate and Environment

5. Natural World

Natural World focuses on how infrastructure projects may impact natural systems and promotes opportunities for positive synergistic effects. Envision encourages strategies for conservation and distinguishes projects with a focus on enhancing surrounding natural systems. Natural World is further divided into three subcategories: Siting, Land and Water, and Biodiversity.

Siting

The area in which Aura Solar I is located has low ecological value as it has mostly been previously developed for residential, industrial, or agricultural purposes and has a low diversity of flora and fauna. No native species protected by Mexican law have been identified in the area. For the last 30 years, the project site was used as farmland, as indicated by various documentation including a Certificado de Inafectabilidad Agrícola from 1980, which specifies that the site area is of 100 ha and serves agricultural purposes. The environmental impact assessment states that the site's soils are classified as eutric regosol and have a thick texture and a composition that is more than 65% sand and less than 18% clay. The site's dominant vegetation today is herbs from the Chenopodiaceae, Amaranthaceae, and Poaceae families. The first two are associated with salty soils characteristic of xerophytic environments where soil fertility is deteriorating over time, and therefore not considered prime farmland.¹³ The concession area is also not located on a hillside or steep slope site.

Although the project site is located within the limits of the La Paz aquifer, the only source of water for the city, it does not interfere with the aquifer's process of recharging and conserves most of its water resource. According to the Servicio Sismológico Nacional, no epicenter has been reported in the area, so that adverse geology is avoided in the development of the project.

A topographical study was performed for the development of a drainage system and a septic system for the project's operational phase. Construction of the project does not impact floodplain functions or affect the aquifer water table. Infiltration and water quality are maintained. However, no information on the development of a floodplain analysis or on the drainage system was provided.

The Aura Solar I project site does not contain any wetland areas or significant bodies of water. It is specifically situated in the La Paz Basin, where there are no types of permanent surface bodies of water. The project is being developed on agricultural land, not greenfields.

Land and Water

On-site vegetation in Aura Solar I will be maintained twice a year using hoes and human labor, and no herbicides, pesticides, or chemical products will be used on the site. The project will have a minimal environmental impact on surface water and groundwater; as mentioned above, the operational phase of the project requires just 88.96 m³ of water per year.

The project will generate wastewater from

sanitation services, which will be mitigated by having portable toilets during the construction phase and a septic tank during the operational phase. Residual water from cleaning the photovoltaic modules will only be generated every two years, and the cleaning agent will consist of biodegradable detergent that can infiltrate the soil without fear of contamination. Finally, the natural project site drainage will be maintained when possible to minimize erosion, and a system of stormwater drainage will be developed that accounts for the soil's natural drainage capacity. However, no details have been provided on the development of this stormwater management system.

Biodiversity

As former agricultural land, the project site and its surroundings have been assessed as having a low diversity of flora and fauna and no species included in the Mexican environmental protection regulations, NOM-059-SEMARNAT-2010, which protect native species of Mexican flora and fauna. The site is comprised mainly of generalist and opportunistic fauna, which are adaptable to current site conditions. Vegetation on site, which mainly consists of herbs (Chenopodiaceae, Amaranthaceae, Poaceae) and shrubs, will be removed in areas where this is strictly necessary. In addition, a 10 cm layer of topsoil will be removed in order to level the terrain in certain indispensable areas. Canals and excavated areas will be covered with mulch or jute mesh after the project is dismantled. These efforts will not restore 100% of the disturbed soils on site. Additionally, no information is available regarding the control or elimination of existing invasive plant species on the site

or the maintenance and restoration of ecosystems related to wetlands and surface waters present in the project.

Summary of results Natural Word

Figure 11 shows the distribution of credits, as well as the level of performance achieved in each credit. Opportunities for improvement can be found in all three sub-categories (Siting, Land and Water, and Biodiversity).

		AURA SOLAR I PHOTOVOLTAIC PLANT PLANTA FOTOVOLTAICA AURA SOLAR I	IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
MUNDO NATURAL	SITING EMPLAZAMIENTO	NW1.1 Preserve Prime Habitat NW1.1 Preservar hábitats de alta calidad					
		NW1.2 Preserve Wetlands and Surface Water NW1.2 Preservar humedales y aguas superficiales					
		NW1.3 Preserve Prime Farmland NW1.3 Preservar tierras agrícolas de alta calidad					
		NW1.4 Avoid Adverse Geology NW1.4 Evitar zonas de geología adversa					
		NW1.5 Preserve Floodplain Functions NW1.5 Preservar funciones de llanura aluvial					
		NW1.6 Avoid Unsuitable Development on Steep Slopes NW1.6 Evitar la ocupación inadecuada en pendientes pronunciadas					
		NW1.7 Preserve Greenfields NW1.7 Preservar áreas sin ocupación					
NATURAL WORLD	LAND + WATER IMPACTOS EN EL AGUA Y SUELO	NW2.1 Manage Stormwater NW2.1 Gestión de aguas pluviales					
		NW2.2 Reduce Pesticides and Fertilizer Impacts NW2.2 Reducir el impacto de fertilizantes y plaguicidas					
		NW2.3 Prevent Surface and Groundwater Contamination NW2.3 Prevenir la contaminación de aguas superficiales y profundas					
NATURAL WORLD	BIODIVERSITY BIODIVERSIDAD	NW3.1 Preserve Species Biodiversity NW3.1 Preservar la biodiversidad					
		NW3.2 Control Invasive Species NW3.2 Control de especies invasivas					
		NW3.3 Restore Disturbed Soils NW3.3 Restaurar suelos alterados					
		NW3.4 Maintain Wetland and Surface Water Functions NW3.4 Preservar los humedales y las funciones de aguas superficiales					
		NW0.0 Innovate or Exceed Credit Requirements NW0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 11: Summary of results in Natural World category
Figura 11: Resumen de los resultados en la categoría Mundo Natural

pesticida, o producto químico. El proyecto tendrá un impacto ambiental mínimo en aguas superficiales y subterráneas. Como se ha mencionado previamente, la fase operacional del proyecto demanda únicamente 88,96 m³ de agua al año.

El proyecto generará aguas residuales de los servicios sanitarios; esto será mitigado a través del uso de baños portátiles durante la fase de construcción, y un tanque séptico durante la fase operacional del proyecto. Las

aguas residuales sólo serán generadas cada dos años y el agente limpiador consistirá de detergentes biodegradables que pueden infiltrar los suelos sin ningún riesgo de contaminación.

Finalmente, el drenaje natural del terreno del proyecto se inspeccionará cuando posible para minimizar la erosión, y un sistema de manejo de drenaje de aguas pluviales será desarrollado tomando en cuenta la capacidad natural de drenaje de los suelos. No obstante, ninguna información detallada fue provista acerca del desarrollo del sistema de manejo de aguas pluviales.

Biodiversidad

Siendo previamente tierra para agricultura, el terreno del proyecto y sus alrededores han sido evaluados como terrenos de baja diversidad de flora y fauna sin alguna especie incluida en la norma Mexicana para la protección del Medio Ambiente NOM-059-SEMARNAT-2010; ley que protege especies nativas de fauna y flora en México. El área del proyecto está compuesta principalmente de fauna silvestre generalista y oportunista, la cual es adaptable a las condiciones actuales de la misma. La vegetación del terreno del proyecto, consiste principalmente de hierbas y arbustos y sólo será removida en áreas estrictamente necesarias. Asimismo, se removerán 10 cm de la capa superficial del suelo en ciertas áreas indispensables para nivelar el terreno. Canales y áreas excavadas serán cubiertas con mulch o mallas de yute después del desmantelamiento del proyecto; sin embargo, estos esfuerzos no restaurarán el 100 % de los suelos alterados en el terreno. Adicionalmente, no hay información disponible acerca

del control o eliminación de especies de plantas invasivas existentes en el terreno ni sobre el mantenimiento y restauración de ecosistemas relacionados con humedales y aguas superficiales presentes en el proyecto.

Resumen de los resultados Categoría Mundo Natural

La figura 11 muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño obtenido en cada uno. Oportunidades de mejoría se encuentran en las tres sub-categorías (Emplazamiento, Suelo y Agua, y Biodiversidad).



Cambio Climático y Medio Ambiente 6. Clima y Riesgo

Envision tiene como objetivo promover el desarrollo de infraestructura sensible a las perturbaciones climáticas a largo plazo. Clima y riesgo se centran en evitar las contribuciones directas e indirectas a las emisiones de gases de efecto invernadero, así como promover acciones de mitigación y adaptación para garantizar la resiliencia del proyecto a corto y largo plazo frente a posibles riesgos. Clima y riesgo se divide en dos sub-categorías: Emisiones y Resiliencia.

Emisiones

La operación de Aura Solar I reducirá la emisión de 60 000 toneladas de CO₂ anuales de la región, compensando las emisiones de gases de efecto invernadero generadas durante su etapa de construcción de 10 meses, durante la cual se requiere la operación de 562 unidades de maquinaria y 42 vehículos de transporte. Las emisiones de CO₂ provenientes del transporte de los módulos fotovoltaicos se estiman entre 10,64 y 14,84 toneladas al mes, lo cual representa menos de 0,3 % de las 60 000 toneladas de CO₂ que el proyecto contempla reducir anualmente.¹⁴

Aparte de enfocarse en reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, Aura Solar I también busca mitigar las emisiones de otras partículas contaminantes como NO_x y SO₂, que resultan de quema de combustibles fósiles en las plantas termoeléctricas existentes en el área para la generación de energía. Debido al desplazamiento de los suelos y el transporte de materiales de construcción, el proyecto generará polvo no sólo dentro del



Climate and Environment 6. Climate and Risk

Envision aims to promote infrastructure development that are sensitive to long-term climate disturbances. Climate and Risk focuses on avoiding direct and indirect contributions to greenhouse gas emissions, as well as promotes mitigation and adaptation actions to ensure short- and long-term resilience to hazards. Climate and Risk is further divided into two subcategories: Emissions and Resilience.

Emissions

Operation of Aura Solar I will be reducing the region's CO₂ emissions by 60,000 tons annually, more than offsetting the greenhouse gas emissions generated during

its 10-month construction phase, which required the operation of 562 units of machinery and 42 transportation vehicles. The CO₂ emissions from the transportation of the photovoltaic modules are estimated to be between 10.64 and 14.84 tons per month, which represents less than 0.3% of the 60,000 tons of CO₂ emissions that the project is estimated to reduce annually.¹⁴

Aside from reducing greenhouse gas emissions, Aura Solar I also seeks to mitigate emissions from other contaminating particles such as NO_x and SO₂, which result from the generation of energy from burning fossil fuels in existing thermoelectric plants in the area. Due to the movement of soils and the transportation of construction materials, the project will generate dust not only within the site but also along the 770 m unpaved

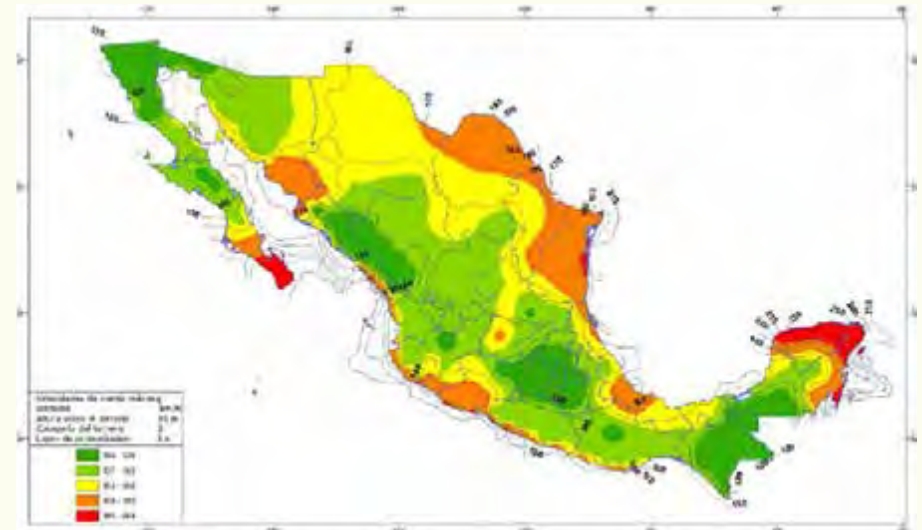


Figure 12: Wind speeds in Mexico during a 50-year return period. / Source: Gauss Energía. Huracanes en BCS, Análisis y Mitigación de Riesgos. November 2012, 7.

Figura 12: Velocidades de viento en México durante un período de retorno de 50 años. / Fuente: Gauss Energía. Huracanes en BCS, Análisis y Mitigación de Riesgos. Noviembre 2012, 7.

segment between the site and the industrial park. In order to mitigate the impact of dust generation, the project seeks to reduce vehicle speeds by establishing maximum limits, use awnings and covers, apply water or non-toxic chemical products when appropriate, prevent the burning of solid waste in open air, establish a mechanical maintenance program for all vehicles, and utilize EPP (Equipo Protección Personal/Equipment for Personal Protection) guidelines for employee protection, which require the use of masks when dust levels are excessive.

Resilience

The project team developed an analysis and risk mitigation study for hurricanes in Baja California del Sur. A comprehensive list of hurricanes that have affected the area since 1970 was developed, registering maximum levels of wind speeds. The study led to the optimization of the plant design to resist extreme wind loads from wind speeds above 250 km/h by reinforcing the structure of the photovoltaic frames to allow them to resist wind loads for 50 years. Likewise, a drainage system will be developed which will mitigate any risks of flooding produced by short-term weather hazards.

No documentation was provided demonstrating that a comprehensive Climate Impact Assessment and Adaptation Plan identifying climate change risks and possible responses was developed to prepare the project for climate variation and natural hazards. No documentation reflected the avoidance of traps and vulnerabilities that could create high, long-term costs and risks for affected communities, any plans or designs to prepare for long-term climate change, or

		AURA SOLAR I PHOTOVOLTAIC PLANT PLANTA FOTOVOLTAICA AURA SOLAR I	IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
CLIMATE AND RISK CLIMA Y RIESGO	EMISSIONS EMISIONES	CR1.1 Reduce Greenhouse Gas Emissions CR1.1 Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)					
		CR1.2 Reduce Air Pollutant Emissions CR1.2 Reducir las emisiones contaminantes del aire					
	RESILIENCE RESILIENCIA	CR2.1 Assess Climate Threat CR2.1 Evaluar amenazas relacionadas al Cambio Climático					
		CR2.2 Avoid Traps And Vulnerabilities CR2.2 Evitar situaciones de riesgo y vulnerabilidad					
		CR2.3 Prepare For Long-Term Adaptability CR2.3 Establecer estrategias de adaptación de largo plazo, frente al Cambio Climático					
		CR2.4 Prepare For Short-Term Hazards CR2.4 Preparación frente a riesgos de corto plazo					
		CR2.5 Manage Heat Island Effects CR2.5 Administrar el efecto Isla de Calor					
	CR0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements CR0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 13: Summary of results in Climate and Risk category
Figura 13: Resumen de los resultados en la categoría Clima y Riesgo

any information indicating the reduction of localized heat accumulation and the management of microclimates.

Summary of results Climate and Risk category

Figure 13 shows the distribution of credits, as well as the level of performance achieved in each credit. The biggest opportunities for improvement are concentrated in the Resilience subcategory.

terreno del proyecto pero también a lo largo del segmento no pavimentado de 770 m entre éste y el parque industrial. Para poder mitigar el impacto de la generación de polvo, el proyecto busca reducir las velocidades vehiculares estableciendo límites máximos, usar toldos y cubiertas, aplicar agua o productos químicos no tóxicos cuando sea apropiado, prevenir la quema de desechos sólidos al aire libre, establecer un programa de mantenimiento mecánico para todo vehículo, y utilizar guías de EPP (Equipo Protección Personal) para protección del empleado; éstas requieren el uso de mascarillas cuando los niveles de polvo son excesivos.

Resiliencia

El equipo encargado del proyecto realizó un análisis y estudio de mitigación de riesgo para huracanes en Baja California del Sur. Una lista de huracanes que han afectado el área

desde 1970 fue desarrollada, registrando niveles máximos de velocidades de vientos. El estudio condujo a la optimización del diseño de la planta para resistir velocidades de viento extremas mayores a 250 km/h; esto a través del refuerzo estructural de los marcos de los módulos fotovoltaicos para permitir que resistan vientos por 50 años. Igualmente, un sistema de drenaje será desarrollado, que mitigará cualquier riesgo de inundación producido por accidentes climáticos a corto plazo.

Ninguna documentación demostrando que fue llevado a cabo un Análisis de Impacto Climático y un Plan de Adaptación que identifique riesgos de cambio climático y posibles respuestas a estos para preparar al proyecto para variación climática y riesgos naturales. Ninguna documentación reflejó la evitación de riesgos y vulnerabilidades que pudieran crear altos costos a largo plazo y riesgos para comunidades afectadas, algún plan o diseño para preparación para cambio climático a largo plazo, o cualquier información indicando la reducción de acumulación localizada de calor y el manejo de microclimas.

La distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño obtenido en cada crédito, se muestran debajo en la Figura 12. Oportunidades de mejoría se encuentran en las sub-categoría Resiliencia.

Resumen de los resultados Categoría Clima y Riesgo

La distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño obtenido en cada crédito, se muestran debajo en la Figura 13. Oportunidades de mejoría se encuentran en las sub-categoría Resiliencia.

7. Resultados y Conclusion

La evaluación de Aura Solar I ha expuesto las fortalezas del proyecto y su contribución significativa para el desarrollo sostenible de México. Al mismo tiempo, también ha resaltado cuáles son las categorías y subcategorías que brindan las mayores oportunidades de mejoría.

En la categoría Calidad de Vida, el proyecto Aura Solar I obtuvo el segundo mejor desempeño de las cinco categorías del sistema de calificación Envision. El proyecto fue ubicado en México en la región de La Paz, dado al alto nivel de incidencia solar del lugar y su aislamiento de la infraestructura eléctrica del país; en consecuencia su dependencia de diésel y combustible de alto nivel de azufre de alto costo. Se espera que Aura Solar I mejore la calidad de vida a través de la generación de energía, la reducción de gases de efecto invernadero y contaminantes del aire, y la provisión de electricidad a 32 000 residentes de La Paz. El proyecto también traerá impactos positivos en términos de transferencia de tecnología y la creación de empleos, especialmente durante la fase de construcción. El proyecto proveerá entrenamiento a empleados tanto en la fase de construcción como de operación.

Impactos en la salud y la calidad de vida de las comunidades residenciales cercanas al proyecto fueron evaluados cuidadosamente y planes para mitigar efectos negativos fueron desarrollados con la colaboración de los residentes. El ruido y la generación de polvo durante los 10 meses de fase de construcción fueron determinados como

los mayores impactos afectando la calidad de vida de las comunidades residenciales de Villas La Paz y el parque industrial Alberto Alvarado Arámbulo. Sesiones de información fueron organizadas para los vecinos, los oficiales municipales, y las agencias medioambientales en el área. Reuniones, conversaciones telefónicas, entrevistas, y encuestas también fueron realizadas durante la fase de construcción para hacer frente a los efectos negativos que la comunidad pudiese estar experimentando. Como resultado del esfuerzo de colaboración, un plan de manejo ambiental fue desarrollado incluyendo medidas de mitigación de impactos negativos como la reducción de velocidad de vehículos, el pavimento de calles, y el establecimiento de horas de trabajo específicas para la maquinaria pesada de acuerdo a las horas de trabajo de la comunidad.¹⁵ Dos calles de 2 km de largo también fueron rehabilitadas como resultado de esta colaboración, una con acceso principal al área de Villas de la Paz, y la otra a lo largo del lado oeste del proyecto.

En la categoría Liderazgo, el proyecto Aura Solar I obtuvo el mejor desempeño de las cinco categorías del sistema de calificación Envision. El proyecto ha sido desarrollado con base en la colaboración y la comunicación; teniendo un entendimiento de la vista a largo plazo del proyecto y su ciclo de vida. Aura Solar I lidera la generación eléctrica a escala de servicios públicos en la Baja California, mejorando la infraestructura eléctrica de La Paz, que actualmente depende de combustibles fósiles para operar en aislamiento del resto del sistema eléctrico del país. El proyecto también mejorará la infraestructura de transporte con el desarrollo de un nuevo medio de

7. Results and Conclusion

The evaluation of Aura Solar I has shown the strengths of the project and its significant contribution to Mexico's sustainable development. At the same time, it has also pointed out which categories of analysis provide great opportunities for improvement.

In the Quality of Life category, Aura Solar I achieved its second best performance among the five categories of Envision's rating system. The project was located in La Paz, Mexico, due to the region's high level of solar radiance as well as its electrical infrastructure's isolation and reliance on expensive diesel and high-sulfur heavy fuel oil. Aura Solar I is expected to improve quality of life through the generation of clean energy, reducing greenhouse emissions and air pollutants, and providing electricity to 32,000 residents of La Paz. The project will also bring positive impacts in terms of technology transfer and creation of jobs, especially during the construction phase. The project will provide training to employees both in the construction and the operation phases.

Impacts on the health and quality of life of the nearby residential communities were carefully evaluated, and plans to mitigate negative impacts were devised with collaboration from the residents. Noise and dust generation during the 10-month construction phase were determined to be the main impacts affecting the quality of life of the residential community of Villas La Paz and the Alberto Alvarado Arámbulo industrial park. Information sessions were organized for neighbors, municipal

officers, and environmental agencies in the area. Meetings, telephone conversations, interviews, and surveys were also performed during the construction phase to address any negative impacts that the community might be experiencing. As a result of this collaborative effort, an Environmental Management Plan was developed including measures to mitigate negative impacts such as the reduction of speed for vehicles, the pavement of streets, and the establishment of specific working hours for heavy machinery in accordance with the community's working hours.¹⁵ Two 2 km streets were also rehabilitated as a result of this collaboration, one with main access for the Villas de la Paz area, and one along the project's west side.

The Leadership category saw the best performance by Aura Solar I. The project has been developed with a focus on collaboration and communication as well as an understanding of the long-term view of the project and its life cycle. Aura Solar I is a leading utility-scale energy generator in Baja California improving the regional electrical infrastructure of La Paz, which currently relies on fossil fuels to operate in isolation from the rest of the country's electrical system. The project will also be improving transportation infrastructure with the development of new means of communication within the project site and the rehabilitation of streets and areas affected by runoff in its proximity, such as the two 2 km streets that it repaired for the residents of Villas de la Paz.

Martifer Solar has planned long-term monitoring over the 25-year operation period of Aura Solar I by focusing on the operation and management of the project,

in order to ensure the continuous efficiency of the plant. Different aspects such as solid waste treatment, noise control, and ground alteration are monitored in order to evaluate the level of performance in the construction phase. Contractors and subcontractors are expected to work together to follow environmental goals, meeting regularly to coordinate efforts across the entire project.

Finally, pursuing by-product synergy opportunities or industrial ecologies, as well as addressing regulations and policies that conflict with sustainable development, are clear opportunities to improve the sustainability performance of Aura Solar I.

The performance of Aura Solar I in the Resource Allocation category ranked fourth among the five Envision categories.

Aura Solar I has been designed to have a lifespan of 25 years, incorporating an agenda of deconstruction and recycling. During the dismantling phase, Aura Solar I will separate waste and materials, classify them, and deliver them to an authorized recycling center that complies with corresponding environmental regulations. The project also developed a waste management plan for its construction and operational phases, as outlined in the Plan de Gestión Ambiental, with a focus on reutilization, recycling, and reduction (3 R's). The main goal is to reduce waste generation and find ways to recycle and reuse the waste that is already generated. Waste has been classified as either hazardous or nonhazardous, and appropriate bins and management protocol have been put in place according to waste type. Biodegradable material resulting from the movement of soil from erosion

and precipitation will be preserved to be reutilized later on for regularizing the terrain and building internal thoroughfares, thus reducing the amount of excavated material taken off site.

The use of renewable energy and the monitoring of energy systems are other aspects where Aura Solar I excels. With 30 MW of total installed capacity, the project generates a significant amount of renewable energy, helping to diversify Mexico's renewable energy matrix, which relies heavily on thermo-electric power plants that run on imported oil and other fossil fuels. Martifer Solar, allowing for more efficient operation and energy production at the facility, has planned long-term monitoring for the expected 25 years of operation of Aura Solar I.

The operational phase of the project requires a minor amount of water annually for cleaning the photovoltaic units, an amount which equals just 0.033% of the available water within the La Paz basin. In order to minimize the use of potable water, septic tanks will be utilized during the operational phase for sanitary uses, and portable toilets will be put in place during the construction phase.

The main opportunities for improvement pertain to the use of recycled and local materials in the project, as well as the reduction of net embodied energy. Reducing potable water consumption and monitoring water quality and systems also represent important opportunities to improve the performance of the project in this category.

In the Natural World category, the project achieved its least efficient performance among the five categories of Envision's

comunicación dentro el terreno del proyecto y la rehabilitación de calles y áreas afectadas por escorrentía en su proximidad, como las dos calles de 2 km de largo que fueron reparadas para los residentes de Villas de La Paz.

Martifer Solar ha planeado un monitoreo a largo plazo a lo largo de los 25 años de operación del proyecto Aura Solar I, enfocándose en la operación y el manejo del proyecto que asegure la eficiencia continua de la planta. Diferentes aspectos como el manejo de desechos sólidos, el control de ruido, y la alteración de los suelos son monitoreados para poder evaluar el nivel de rendimiento durante la fase de construcción. Se espera que los contratistas y subcontratistas trabajen juntos para seguir las metas ambientales, reuniéndose regularmente para coordinar los esfuerzos en todo el proyecto.

Finalmente, continuar con las oportunidades de sinergia de subproductos o ecologías industriales, así como abordar regulaciones y políticas en conflicto con el desarrollo sostenible, son claras oportunidades para mejorar el rendimiento de la sostenibilidad de Aura Solar I.

El desempeño de Aura Solar I en la categoría Distribución de Recursos, es el cuarto mejor de las cinco categorías del sistema de calificación Envision.

Aura Solar I ha sido diseñado para tener un ciclo de vida de 25 años, centrándose en una agenda de deconstrucción y reciclaje. Durante la fase de desmantelamiento, Aura Solar I separará desechos y materiales, los clasificará, y los entregará a centros de

reciclaje autorizados que cumplen con las regulaciones ambientales correspondientes. El proyecto también desarrollará un plan de manejo de desechos para sus fases de construcción y operación, como se describe en el plan de gestión ambiental, con un enfoque en reutilización, reciclaje, y reducción (las 3 R). El propósito principal es reducir la generación de desechos y buscar formas de reciclar y reusar los desechos ya generados. Los desechos han sido clasificados como peligrosos o no peligrosos; contenedores apropiados y un protocolo de manejo han sido puestos en lugar según el tipo de desecho. El material biodegradable resultante del movimiento de suelo por erosión y precipitación será preservado para ser reutilizado posteriormente y para regularizar el terreno y construir caminos internos, reduciendo la cantidad de material excavado removido del solar.

El uso de energía renovable y el monitoreo de sistemas de energía son otros aspectos donde Aura Solar I sobresale. Con una capacidad instalada de 30 MW, el proyecto genera una cantidad significativa de energía renovable, contribuyendo a diversificar la matriz de energía renovable de México, que actualmente depende en gran medida de plantas termoeléctricas que operan con petróleo importado y otros combustibles fósiles. Martifer Solar, permitiendo una operación y producción de energía más eficiente en su facilidad, ha planeado un monitoreo a largo plazo por los 25 años de operación.

La fase operacional del proyecto demanda una cantidad mínima de agua anualmente para la limpieza de los módulos fotovoltaicos durante la fase operacional, lo cual

representa 0,033 % del agua disponible en la Cuenca de La Paz. Para poder minimizar el uso de agua potable, se utilizarán tanques sépticos durante la fase operacional para uso sanitario, y baños portátiles serán puestos en lugar durante la fase de construcción.

Las oportunidades principales de mejoría se refieren al uso de materiales reciclados y locales en el proyecto; también a la reducción de energía incorporada. Asimismo, reducir el consumo de agua potable y monitorear la calidad y los sistemas de agua representa oportunidades importantes para mejorar el desempeño del proyecto en esta categoría.

En la categoría Mundo Natural, el proyecto obtuvo el desempeño menos eficiente de las cinco categorías del sistema de calificación Envision. El área en la que Aura Solar I está ubicada tiene un bajo valor ecológico ya que está principalmente desarrollada para uso residencial, industrial, o agrícola, y tiene una baja diversidad de flora y fauna. Ninguna especie nativa protegida por la ley Mexicana ha sido identificada en el área.

Durante los últimos 30 años, el terreno del proyecto fue utilizado como tierra de cultivo. A excepción de ciertos escurrimientos intermitentes y canales de drenaje, no existen humedales ni cuerpos de aguas significativos dentro de la concesión. El drenaje natural del terreno será mantenido en la medida que sea posible para minimizar la erosión, y un sistema de drenaje de aguas pluviales será desarrollado tomando en cuenta la capacidad natural de drenaje de los suelos. El terreno del proyecto Aura Solar I no contiene humedales ni cuerpos de agua significativos. Está situado en la Cuenca de La Paz, donde no existe ningún tipo de

cuerpo de agua superficial permanente. Las diferentes especies de flora y fauna han sido tomadas en cuenta, y varios estudios fueron llevados a cabo para poder evaluar el impacto del proyecto en la biodiversidad local.

Las oportunidades principales de mejoría se refieren a la Subcategoría Biodiversidad e incluyen la restauración de suelos alterados, el control de especies invasivas, y el mantenimiento de las funciones de humedales y aguas superficiales.

En la categoría Clima y Riesgo, el proyecto obtuvo el tercer lugar entre las cinco categorías del sistema de calificación Envision. El proyecto alcanzó una evaluación excelente en los créditos de emisiones de gases de efecto invernadero y de contaminantes del aire. Se espera que Aura Solar I reduzca 60 000 toneladas de CO2 anualmente, al igual que otros contaminantes del aire como SO2, NOx y material de partículas, producidos por las plantas termoeléctricas en la región.

La evaluación de amenazas climáticas y de proyectos de adaptabilidad a largo plazo con el cambio climático, así como el manejo de efectos de isla de calor urbano producidos, son oportunidades para mejoría en esta categoría.

rating system. The area in which Aura Solar I is located has low ecological value as it has mostly been developed for residential, industrial, or agricultural purposes and has a low diversity of flora and fauna. No native species protected by Mexican law have been identified in the area.

For the last 30 years, the project site was used as farmland. There are no significant wetlands or surface water bodies within the concession, with the exception of some streams and natural drainage channels. The existing natural site drainage will be maintained when possible to minimize erosion, and a system of stormwater drainage will be developed to account for the soil's natural drainage capacity. The Aura Solar I project site does not contain any wetland areas or significant bodies of water. It is specifically situated in the La Paz Basin, where there are no types of permanent bodies of surface water. The different species of flora and fauna have been examined, and several studies were conducted in order to evaluate the impact of the project on the local biodiversity.

The main opportunities for improvement pertain to the Biodiversity subcategory and include the restoration of disturbed soils, the control of invasive species, and the maintenance of wetland and surface water

functions.

In the Climate and Risk category, the project's performance ranked third out of the five Envision categories. Excellent evaluations were achieved in the greenhouse gas emissions and air pollutants credits. Aura Solar I is expected to reduce 60,000 tons of annual CO2 emissions currently produced by thermoelectric plants in the region, along with other pollutants such as SO2, NOx and particulate matter.

Assessment of climatic threats and long-term adaptability projects related with climate change, as well as the management of heat island effects produced, are opportunities for improvement in this category.



Figure 09: Score distribution for People and Leadership
 Figura 09: Niveles de Evaluación para Población y Liderazgo

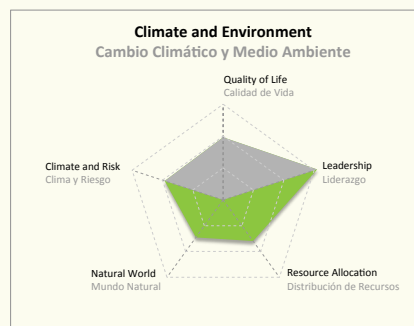


Figure 10: Score distribution for Climate and Environment
 Figura 10: Niveles de Evaluación para Cambio Climático y Mundo Natural

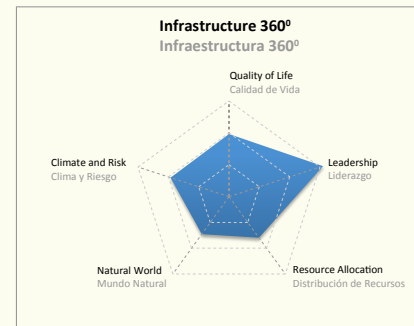


Figure 11: Score distribution for Infrastructure 360°
 Figura 11: Niveles de evaluación para Infraestructura 360°



Notes

1. Karen Schwartz, "Into the Light," Latin Finance (July 2013), 42.
2. REA Consultores Ambientales, "Aura Solar I: Análisis de temas ambientales y sociales" (December 2012), 1 (hereafter cited as Aura Solar I).
3. Gauss Energía, "Aura Solar I Assessment Control Matrix," 6.
4. Martifer Solar, "Plan de Gestión Ambiental" (January 2013), 1–46 (hereafter cited as PGA).
5. Hector Ólea, "The Aura Solar Initiative Triggers New Energy Frontier in Mexico," Latin American Energy Review (September 2013), 3.
6. Aura Solar I, 34–35.
7. Martifer Solar, "Baja California Sur Mexico Photovoltaic Production Plant: Technical-Economic Bid for Turn-Key Solution," 11 (hereafter cited as Technical-Economic Bid).
8. Aura Solar I, 56.
9. PGA, 1–46.
10. Technical-Economic Bid, 60–93.
11. Aura Solar I, 1–2.
12. Aura Solar I, 35–36.
13. Aura Solar I, 17–22.
14. Aura Solar I, 34.
15. PGA, 1–46.

Notas

1. Karen Schwartz, "Into the Light," Latin Finance (Julio 2013), 42.
2. REA Consultores Ambientales, "Aura Solar I: Análisis de temas ambientales y sociales" (Diciembre 2012), 1 (en adelante citado como Aura Solar I).
3. Gauss Energía, "Aura Solar I Assessment Control Matrix," 6.
4. Martifer Solar, "Plan de Gestión Ambiental" (Enero 2013), 1–46 (en adelante citado como PGA).
5. Hector Ólea, "The Aura Solar Initiative Triggers New Energy Frontier in Mexico," Latin American Energy Review (Septiembre 2013), 3.
6. Aura Solar I, 34–35.
7. Martifer Solar, "Baja California Sur Mexico Photovoltaic Production Plant: Technical-Economic Bid for Turn-Key Solution," 11 (en adelante citado como Technical-Economic Bid).
8. Aura Solar I, 56.
9. PGA, 1–46.
10. Technical-Economic Bid, 60–93.
11. Aura Solar I, 1–2.
12. Aura Solar I, 35–36.
13. Aura Solar I, 17–22.
14. Aura Solar I, 34.
15. PGA, 1–46.

Entrevista al equipo de GAUSS Energía

1. ¿Por qué es importante la sostenibilidad?

La sostenibilidad es importante para Aura Solar I ya que el concepto abarca la protección del medio ambiente y el desarrollo social y económico, que son las características principales del proyecto; tales como la participación de la comunidad, el no desplazamiento de la población, la minimización del consumo de agua, una eliminación de residuos adecuada, buenas prácticas y condiciones laborales, uso y promoción de energía limpia al igual que la reducción de gases de efecto invernadero para cumplir con los requerimientos de energía para las próximas generaciones.

Las motivaciones impulsando el proyecto consisten en el uso de una fuente de energía limpia, una ubicación de recursos solares de clase mundial, un marco normativo excepcional para el uso de energía renovable y evitar la excesiva dependencia de los combustibles fósiles en la región de La Paz.

Aura I ha desencadenado una oleada de desarrollo de las energías renovables por parte de inversores privados en el país. Con la participación de la CFI y NAFIN el régimen de pequeña producción ha sido validado como un enfoque bankable. Los patrocinadores ya han solicitado más de 1.000 MW en nuevos proyectos, incluyendo solar, eólica y mini-hidráulica. La estructuración financiera de Aura demuestra que la energía solar a nivel servicios es bankable en México y que la financiación del proyecto se puede estructurar en torno al componente comerciante-precio.

2. ¿Cómo ha sido integrada la sostenibilidad en las prácticas de la compañía?

La sostenibilidad ha sido un valor central para

Gauss Energía desde antes que Aura Solar fuese desarrollada. Como promotor, nuestro objetivo es inspirar el desarrollo social, ambiental y económico. Por ejemplo, hemos estructurado con éxito más de 400 MW en energías renovables para clientes que también mantienen altos estándares de sostenibilidad, como el Grupo Bimbo, Chedraui, Walmart y Volkswagen.

Del mismo modo, nuestro objetivo apunta hacia la colaboración y participación continua en varias redes enfocadas en energía con competencias similares que faciliten conocimientos e impulsar la innovación, como el Congreso Mexicano Internacional de Energía Renovable, Fórum de Energía en México, y El Futuro Solar en México, entre otros.

Además, Gauss Energía es el promotor de la Iniciativa Aura Solar, que se centra en el desarrollo de proyectos de energía solar a escala de uso público con el fin de aprovechar los extraordinarios niveles de irradiación solar de México, estamos entre los más altos del mundo y podemos reducir la dependencia del petróleo de México.

3. ¿Cuáles son las mayores dificultades que han tenido que afrontar para implementar prácticas sostenibles?

Las cuestiones ambientales y sociales (E & S) asociadas con este proyecto durante la construcción y operación, son típicas de parques solares fotovoltaicos similares; incluyendo el uso del agua, la participación comunitaria y el impacto a corto plazo de la construcción y el aumento del tráfico.

Antes del comienzo de la construcción, nos centramos en reducir al mínimo los impactos ambientales relacionados con la ubicación, el terreno, el agua, la biodiversidad, los niveles de ruido y la circulación del tráfico de vehículos de transporte de material de construcción que pudiesen afectar las actividades del

Interview with Gauss Energía team

1. Why sustainability?

Sustainability is of importance to Aura Solar I since the concept encompasses environmental protection and social and economic development, which are the project main characteristics; with features such as community participation, non-displacement of population, minimization of water usage, appropriate waste disposal, good labor practices and conditions, promotion of clean energy usage, and greenhouse gas abatements to fulfil the energy requirements of upcoming generations.

The motivations driving the project lay in the use of a clean energy source, a world-class solar resource location, an exceptional regulatory framework for renewable energy usage, and the overdependence on fossil fuels within the La Paz region.

Aura has triggered a rush for further renewable energy development by private investors in the country. With the participation of IFC and NAFIN, the small production regime has been validated as a bankable approach. Sponsors have already applied for more than 1,000 MW in new projects, including solar, wind, and mini-hydro. The financial structuring of Aura demonstrates that utility-scale solar power is bankable in Mexico and that project financing may be structured around the commercial-pricing component.

2. How has sustainability been integrated in the company's practices?

Sustainability has been a core value for Gauss Energía since before Aura Solar was developed. As a developer, we aim to design projects that promote

social, environmental, and economic growth. For example we have successfully structured over 400 MW in renewable energy sources for clients who also maintain high sustainability standards, such as Grupo Bimbo, Chedraui, Walmart, and Volkswagen.

Likewise, we aim at collaboration and continuously participate in several energy networks with similar competences that facilitate know-how and propel innovation, such as the Mexican International Renewable Energy Congress, Mexico Energy Forum, El Futuro Solar en Mexico, among others.

Additionally, Gauss Energía is the developer for the Aura Solar Initiative, which focuses on the development of utility-scale solar projects in order to harness Mexico's extraordinary solar irradiation levels, which are among the highest in the world and can lessen Mexico's oil dependency.

3. What are the major difficulties you have faced when implementing sustainable practices?

The environmental and social (E&S) issues associated with this project during construction and operation are those typical of similar PV solar parks, including water use, community engagement, and short-term impacts from construction and traffic increase.

Before construction started, we focused on minimizing environmental impacts related to site, land, water, biodiversity, noise levels, and traffic circulation of vehicles carrying construction material that could affect the day-to-day activities of the surrounding neighbors.

The site chosen was used as farmland for the last 30 years; therefore, the project caused no major flora and fauna displacements. For land and water, the project had minimal environmental impact on

surface water and groundwater. Aura Solar created a plan for wastewater from sanitation services. Moreover, the project was not developed over wetland areas or significant bodies of water, and ditches were built aiming to channel stormwater runoff from seasonal rains. Fortunately, there were no grievances, complaints, or comments regarding E&S issues during construction.

Within the project's operational life, on-site vegetation is being maintained twice a year using hoes, and no herbicides, pesticides, or chemical products are being used. Water is only used for cleaning the PV modules, which is performed twice a year. A few months ago, there was a sighting of a nonpoisonous snake, which was reallocated to an open space away from the site. So far, there have been no major E&S difficulties during Aura's operation since September of 2013.

4. What is the major long-term impact?

The major long-term impact is the replacement of highly polluting facilities, which operate with expensive diesel and high-sulfur heavy oil, and the offsetting of CO2 emissions.

When it comes to immediate impacts, there have been a community outreach program, street maintenance and enhancement work has been arranged for Villas de La Paz (one of the neighboring communities), along with creation of jobs and renewable electricity generation for 65% of the households in La Paz.

5. Which of these recommendations have been the most helpful?

We have found that the recommendations given will be beneficial to the project's long-term impact. By taking the recycling advice, we have implemented a collection of all polyethylene

a día a día de los vecinos.

El lugar elegido, fue utilizado como tierras de cultivo durante los últimos 30 años; por lo tanto, el proyecto no causó grandes reubicaciones de flora y fauna. En cuanto a la tierra y el agua, el proyecto tuvo un mínimo impacto ambiental en las aguas superficiales y subterráneas. Por un lado, Aura Solar creó un plan para las aguas residuales de los servicios de saneamiento. Por otra parte, el proyecto no fue desarrollado sobre humedales o masas de agua significativas y las zanjas fueron construidas con el objetivo de canalizar las aguas pluviales provenientes de las lluvias de la temporada. Afortunadamente, no hubo reivindicaciones, quejas o comentarios sobre temas socio-ambientales durante la construcción.

Durante de la vida operativa, la vegetación en el lugar obtiene mantenimiento dos veces al año usando azadas en lugar de herbicidas, pesticidas o productos químicos utilizados. El agua sólo se utiliza para la limpieza de los módulos fotovoltaicos, que se realiza dos veces al año. Hace unos meses, hubo un avistamiento de una serpiente no venenosa, que fue reubicada en un espacio abierto lejos del proyecto. Hasta el momento y desde septiembre del 2013, no ha habido dificultades socio-ambientales importantes durante la operación de Aura.

4. ¿Cuál es el mayor impacto que esta obra de infraestructura puede tener a largo plazo?

El mayor impacto a largo plazo es la sustitución de instalaciones altamente contaminantes, que operan con diesel caro y con petróleo de alto contenido de azufre y la compensación de las emisiones de CO2.

Cuando se trata de un impacto inmediato, un programa de divulgación a la comunidad, mantenimiento de las calles y el trabajo de mejora han sido conseguidos en la calle de Villas de La Paz (una de las comunidades vecinas) al igual que la creación de empleos y la



generación de electricidad renovable para el 65% de los hogares en La Paz.

5. ¿Cuáles de estas recomendaciones le han sido de mayor utilidad?

Hemos encontrado que las recomendaciones aportadas serán beneficiosas para el impacto a largo plazo del proyecto. Al tomar el consejo de reciclaje, hemos puesto en marcha la recolección de todos los materiales de Tereftalato de polietileno (PET) que ya no están en uso y Aura está haciendo una donación mensual al centro de recogida de una ONG (Organización No Gubernamental) que trabaja por el bienestar de los niños con cáncer: la SUDCCAI (Asociación Sudcaliforniana Contra el Cáncer Infantil). Aura Solar ha donado aproximadamente 80 kg de PET y esperamos continuar con esta práctica.

Algunos de los materiales reutilizables también fueron donados a los empleados del proyecto de bajos ingresos y los residentes de las comunidades vecinas (Villa de la Paz, La Pitahaya, Olas Altas y el Parque Industrial). Las donaciones incluyen principalmente madera y cartón que fue reutilizado para mejoras en sus hogares.

Una recomendación de interés es el manejo de los efectos de las islas de calor. Por el momento, Aura Solar está situado en una zona rural y no tiene que preocuparse por este consejo, sin embargo, en los próximos años la población puede expandirse hacia los alrededores del proyecto y un plan para disminuir o incluso evitar este efecto y mantener nuestros altos estándares socio-ambientales deberá ser desarrollado.

6. ¿Supondrán estas recomendaciones como referente en otros proyectos de la región?

Todas las recomendaciones provistas se tendrán en cuenta y se aplicarán en breve, no sólo para Aura

terephthalate (PET) materials that are no longer in use, and Aura is making a monthly donation to the collection center of an NGO (nongovernment organization) that works for the welfare of children with cancer, Asociación Sudcaliforniana contra el Cáncer Infantil A.C. (SUDCCAI). Aura Solar has donated approximately 80 kg of PET, and we expect to continue this practice.

Some of the reusable materials were also donated to low-income employees of the project and residents of neighboring communities (Villas de La Paz, La Pitahaya, Olas Altas, and Parque Industrial). The donations mainly included wood and cardboard that was repurposed as improvements to their homes.

An interesting recommendation is the management of heat island effects. At the moment, Aura Solar is located in a rural area and at the moment we don't have to worry about this advice; nevertheless in coming years population may reach the site's surroundings, and a plan needs to be developed to diminish or even avoid this effect and maintain our high E&S standards.

6. Would any of these recommendations serve as a reference for other projects in the region?

All recommendations given will be taken into consideration and implemented shortly, not only for Aura Solar but also for the upcoming projects.

Aura Solar is developing a plan to maintain a closer relation with the communities by creating assemblies and take future opinions into account. We believe that a close relation with the neighbors not only helps to promote the development of the project but also is a win-win situation, since they get involved in sustainable practices and can replicate the behavior toward their families.

7. What specific lessons could be carried or translated into other projects?

As previously stated, Aura Solar follows IFC's Performance Standards on Environmental and Social Sustainability, therefore since its conception E&S issues were taken into account to not only minimize environmental impacts and water usage, but also mitigate accidents involving contractors and workers.

To manage environmental and social risks and impacts, all employees were trained in safety and environmental matters, including the proper use of safety gear, behavioral guidelines, unsafe acts and conditions, small fires, construction best practices, and emergencies protocols.

8. What prompted decisions to minimize impacts to the environment and resources as important as water?

Aura Solar follows IFC's Performance Standards on Environmental and Social Sustainability, therefore since its conception E&S issues were taken into account, not only to minimize environmental impacts and water usage but also to mitigate accidents involving contractors and workers.

To manage environmental and social risks and impacts, all employees were trained in safety and environmental matters, including the proper use of safety gear, behavioral guidelines, unsafe acts and conditions, small fires, construction best practices, and emergency protocols.

9. With the experience acquired throughout the different phases of the project, what would you modify if you have the opportunity to start again?

Like any PV plant constructed anywhere in the world, Aura Solar has encountered some mishaps

along the way. So far, there have not been any major outcomes that might have changed the way we constructed or an error that we would like to change. Nevertheless, these small incidents have made us more alert. For instance, although Aura Solar has an excellent monitoring plan, we had an environmental issue when some solid waste that was generated on site was not properly disposed of. This mistake was promptly noticed and the solid waste was transported to the municipal landfill.

10. How has your experience been participating in the IDB Infrastructure 360 awards? Any advice?

The experience throughout the process has been rewarding and gratifying. In every step taken, we were very well looked after and every question that arose during the process was answered rapidly and without hesitation. We highly recommend that future projects participate in the Infrastructure 360 Awards.

Every factor considered within the People and Leadership Category was and is taken into account during the construction and operation of Aura Solar.

11. What do you consider has been key to success in obtaining the Climate Change and Environment 2014 award?

Aura Solar improves the quality of life through clean energy generation, CO2 reduction, and clean electricity delivered to La Paz's population. Also it brings positive impacts in terms of technology transfer and job creation. Aura Solar shows outstanding sustainability practices with emphasis on climate and environment, as well as leading practices in innovation and social impact.

Solar, sino también para los próximos proyectos.

Aura Solar está desarrollando un plan para mantener una relación más estrecha con las comunidades mediante la creación de asambleas y tomará en consideración futuras opiniones. Creemos que una estrecha relación con los vecinos no sólo ayuda a promover el desarrollo del proyecto, también es una situación beneficiosa para ambas partes, ya que se involucran en prácticas sostenibles y pueden replicar el comportamiento hacia sus familias.

7. ¿Cuáles aprendizajes en específico se podrían llevar o trasladar en otros proyectos?

Como se mencionó anteriormente, Aura Solar sigue Normas de Desempeño de la CFI sobre Sostenibilidad Ambiental y Social, por lo tanto, desde su concepción se tomaron cuestiones socio-ambientales en cuenta, no sólo para minimizar los impactos ambientales y el uso del agua, sino también mitigar los accidentes con los contratistas y los trabajadores.

Para gestionar los riesgos e impactos ambientales y sociales, todos los empleados recibieron formación en aspectos de seguridad y medio ambientales, incluyendo el uso adecuado del equipo de seguridad, pautas de comportamiento, actos y condiciones inseguras, pequeños incendios, mejores prácticas de construcción, y los protocolos de emergencias.

8. ¿Qué motivó las decisiones encaminadas a minimizar el impacto al medio ambiente y recursos tan importantes como el agua?

Como se mencionó anteriormente, Aura Solar sigue Normas de Desempeño de la CF sobre Sostenibilidad Ambiental y Social, por lo tanto, desde su concepción se tomaron cuestiones socio-ambientales en cuenta, no sólo para minimizar los impactos ambientales y el uso del agua, sino también mitigar los accidentes con los contratistas y los trabajadores.

Para gestionar los riesgos e impactos ambientales y sociales, todos los empleados recibieron formación en aspectos de seguridad y medio ambientales, incluyendo el uso adecuado del equipo de seguridad, pautas de comportamiento, actos y condiciones inseguras, pequeños incendios, mejores prácticas de construcción, y los protocolos de emergencias.

9. ¿Cuál ha sido el mayor reto en la implementación de las iniciativas dentro del proyecto?

Como cualquier instalación fotovoltaica construida en cualquier lugar del mundo, Aura Solar se ha encontrado con algunos contratiempos en el camino. Hasta ahora, no ha habido resultados importantes que nos hicieran cambiar la forma en que construimos o un error que nos gustaría cambiar. Sin embargo, estos pequeños incidentes nos hicieron estar más alerta. Por ejemplo, aunque Aura Solar cuenta con un plan de supervisión excelente, tuvimos un problema ambiental cuando algunos de los residuos sólidos que se generó en el lugar, no estaba dispuesto correctamente. Este infortunio se detectó de inmediato y los residuos sólidos que se transportan al vertedero municipal.

10. ¿Cómo ha sido su experiencia y qué consejo que le daría a otros proyectos que estén interesados en participar en los premios de infraestructura 360 en los años consecutivos?

La experiencia en todo el proceso ha sido satisfactoria y gratificante. En cada paso, nos cuidaron muy bien y cada pregunta que surgió durante el proceso fue respondida rápidamente y sin dudar. Recomendamos enormemente a futuros proyectos participar en los premios de infraestructura 360.

Cada factor considerado dentro de la categoría Población y Liderazgo era y es tenido en cuenta durante la construcción y operación de Aura Solar.

11. ¿Cuál cree que ha sido la clave del éxito para obtener el premio de Cambio Climático y Medio Ambiente 2014?

Aura Solar mejora la calidad de vida a través de la generación de energía limpia; la reducción de CO2 y la energía limpia entregada a la población de La Paz. También trae un impacto positivo en términos de transferencia de tecnología y la creación de empleo. Aura Solar muestra prácticas destacadas de sostenibilidad con énfasis en el clima y el medio ambiente, así como las prácticas líderes en innovación e impacto social.

Nuevo Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre

Quito, Ecuador

Quitport S.A.

El Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito se encuentra a unos 18 kilómetros al este de Quito en sustitución del antiguo aeropuerto Mariscal Sucre ubicado en la zona residencial densamente poblada del sector norte de Quito. La Dirección de Aviación Civil de Ecuador adquirió el sitio de reubicación en la década de 1970 a través de compensaciones justas. La reubicación es también parte del esfuerzo del Municipio de Quito por promover la seguridad en la aviación, renovar su centro histórico y crear un parque urbano en los terrenos del antiguo aeropuerto. El nuevo sitio del aeropuerto fue un terreno no desarrollado que presentaba una amplia gama de condiciones de habitat, un alto nivel de biodiversidad, y con tierras vecinas en su mayoría agrícolas. El nuevo aeropuerto es más grande que el antiguo por 1 500 hectáreas, ya que espera servir a más pasajeros y un mayor volumen de carga. El nuevo aeropuerto incluye una franja de aterrizaje de 4.100 metros, una terminal de pasajeros, un edificio

administrativo, edificios de carga nacionales e internacionales, sistemas de navegación, un edificio de abastecimiento, y una planta de tratamiento de aguas residuales.

El Municipio de Quito es dueño del proyecto, y los fondos por parte de empresas privadas para la construcción y operaciones se estiman en US\$ 700.000.000. Las principales empresas que participan son el Grupo AECON y la Corporación de Desarrollo Aeroportuaria de Canadá, la Corporación de Desarrollo HAS de Estados Unidos, y la Companhia de Concessões Rodoviárias de Brasil. La Corporación Quitport S.A., la cual también operaba el antiguo aeropuerto, mantiene una concesión de 35 años (2006-2041) para operar el nuevo aeropuerto. Los ingresos totales de la Municipalidad durante la vigencia de esta concesión se estiman en EEUU \$ 800 millones, parte de los cuales se espera que ayude a subsidiar futuros proyectos de metro y carreteras.

1 500 hectáreas
2 400 m sobre el nivel del mar
pista de aterrizaje de 4 100 m
41 m torre de control de
38 000 m² de terminal de pasajeros
14 000 m² de terminal de carga
45 puertas
EE.UU. \$700 millones de inversión
5 millones de pasajeros en el primer año

*Escrito por María Ignacia Arrasate
Supervisado por Cristina Contreras y Hatzav Yoffe
Editado por Julie Mercier y
Cristina Contreras (español)
Traducido al español por Jessica Medina*

*Agradecemos a Jaime Pérez y a Andrew Obrian de
Quitport por su continuo apoyo en el desarrollo de
este caso.*

New International Airport Mariscal Sucre

Quito, Ecuador

Quitport S.A.



1,500 hectares

2,400 m above sea level

4,100 m long landing strip

41 m high control tower

38,000 m² passenger terminal

14,000 m² cargo terminal

45 gates

US \$ 700 million

investment

5 million passengers expected

in the first year

The New Quito International Airport is located approximately 18 kilometers east of Quito, replacing the former Mariscal Sucre Airport located in the densely populated residential area of Quito's northern sector. The Civil Aviation Direction of Ecuador acquired the relocation site in the 1970s through fair compensations. The relocation is also part of the Municipality of Quito's effort to promote aviation safety, renew its historical center and create an urban park in the grounds of the old airport. The new airport site was an undeveloped greenfield that presented a range of habitat conditions and a high level of biodiversity; neighboring land was mostly agricultural. The new airport is larger than the old one at 1,500 hectares, as it is expected to serve more passengers and a greater volume of cargo. The new airport includes a 4,100-meter landing strip, a passenger terminal, an administrative

building, national and international cargo buildings, navigation systems, a catering building, and a wastewater treatment plant.

The Municipality of Quito is the project's owner, and private companies fund construction and operations estimated at US \$700 million. The major companies involved are the AECON Group and the Airport Development Corporation from Canada, the HAS Development Corporation from the United States, and the Companhia de Concessões Rodoviárias from Brazil. Corporación Quitport S.A., which also operated the old airport, holds a 35-year concession (2006–2041) to operate the new one. Total revenue to the Municipality over the life of this concession is estimated as US \$800 million, part of which is expected to help subsidize future subway and road projects.

Special thanks to Jaime Perez and Andrew Obrian, from Quiport, for their continuous support in developing this case.

*Written by Maria Ignacia Arrasate
Supervised by Cristina Contreras and Hatzav Yoffe
Edited by Julie Mercier and
Cristina Contreras (Spanish)
Translated to Spanish by Jessica Medina*

1. Project description and location

This case study outlines the evaluation of the New Quito International Airport (NQIA), formerly known as the Mariscal Sucre Airport (MSA), which opened in February 2013 after seven years of construction. It is the busiest airport in Ecuador and one of the busiest airports in South America.¹ The airport allows direct access to the main international airports in the world, with 60% of its arrivals and departures being international flights, and is Ecuador's main national node for air transportation.

The project is owned by the Municipality of Quito, with funding for construction and operations provided by private companies. The estimated cost of the project is US \$700 million.² The NQIA will accommodate projected increases in passenger and cargo demand and will be expanded over a concession period of 35 years. Phased development is planned for 2010, 2020, and 2030. The major companies involved are the AECON Group and the Airport Development Corporation (ADC) of Canada, the HAS Development Corporation of the United States, and the Companhia de Concessões Rodoviárias (CCR) of Brazil. The airport is under the operational management of the Corporación Quitport S.A., the same company that operated the old airport.

The NQIA is the largest hub of TAME (Transportes Aéreos Militares Ecuatorianos), the flag carrier of Ecuador, and has an average of over 100 daily flights. In its first year of operation it was expected to serve more than 5 million passengers.³ From 2006 to 2041, the length of the concession

period, it is anticipated that the Municipality of Quito will receive US \$800 million which may be used to finance planned subway construction and road projects.⁴

Accelerated urbanization and development in Quito during previous decades resulted in urbanized area surrounding the old airport, which posed enormous risks to the densely populated residential area of the city's northern sector and led to the vision for a new airport. The site for the NQIA was selected approximately 35 years ago. At the end of the seventies, the Civil Aviation Direction (Dirección de Aviación Civil) compensated landowners of over five hectares (ha) and relocated small tenants, through both swaps and land purchases. Since 1980, the NQIA site has been under one title.⁵

According to the Plan for Local Development of the Metropolitan District of Quito 2012–2022, which was drafted in December 2011, the new airport is considered a major driver of tourism and the economy. Moreover, relocation of the airport out of the central area has been critical to the city's efforts to renew its historical center and create a metropolitan park in the footprint of the old airport.⁶ In terms of physical infrastructure, the new airport includes a 4,100-meter landing strip, a passenger building, an administrative building, national and international cargo buildings, navigation systems, a catering building, and a wastewater treatment plant. The terminal building is estimated to be 38,000m².

The site of the NQIA, which comprises 1,500 ha, was chosen as an appropriate location to accommodate relocation of the city's airport,

1. Descripción y ubicación del proyecto

Este caso de estudio describe la evaluación del Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito (NAIQ), conocido anteriormente como el Aeropuerto Mariscal Sucre (AMS), el cual inició sus operaciones en febrero de 2013, después de siete años en construcción. Se trata del aeropuerto más transitado de Ecuador y de uno de los más transitados de América del Sur.¹ El NAIQ permite el acceso directo a los principales aeropuertos internacionales del mundo, gracias a que el 60% de sus salidas y llegadas son vuelos internacionales y es el nodo de transporte aéreo nacional más importante de Ecuador.

El proyecto es propiedad del municipio de Quito; el financiamiento para su construcción y sus operaciones proviene de empresas privadas. El costo estimado del proyecto es de \$700 millones USD.² El NAIQ tendrá capacidad suficiente para satisfacer la demanda creciente de pasajeros y carga aérea prevista y se expandirá durante el periodo concesionado de 35 años. El crecimiento está previsto por fases para 2010, 2020 y 2030. Las principales empresas involucradas en el proyecto son Aecon Group, Airport Development Corporation (ADC) de Canadá, la HAS Development Corporation de Estados Unidos y la Companhia de Concessões Rodoviárias (CCR) de Brasil. Las operaciones del aeropuerto están bajo la administración de la Corporación Quiport S.A., misma empresa que administraba el antiguo aeropuerto.

El NAIQ es el mayor centro de Transportes Aéreos Militares Ecuatorianos (TAME), la compañía de la bandera ecuatoriana y

tiene un promedio de 100 vuelos al día. En su primer año de operación se esperaba que sirviera a más de 5 millones de pasajeros.³ Entre 2006 y 2041, la duración del contrato de concesión, se espera que el municipio de Quito reciba \$800 millones que podrán destinarse al financiamiento de la construcción prevista de un metro y proyectos de infraestructura vial.⁴

La urbanización y construcción aceleradas durante décadas previas en Quito, produjeron la urbanización de los alrededores del antiguo aeropuerto, lo cual presentó riesgos enormes para la zona residencial altamente poblada en la parte norte de Quito y llevó a contemplar la idea de construir un nuevo aeropuerto. El emplazamiento para el NAIQ se seleccionó hace unos 35 años. A finales de la década de los setenta, la Dirección de Aviación Civil compensó a los terratenientes de más de cinco hectáreas y trasladó a los pequeños arrendatarios mediante el intercambio o la compra de tierras. Desde 1980 el emplazamiento del NAIQ ha tenido un solo titular.⁵

De acuerdo al Plan de Desarrollo Local del Distrito Metropolitano de Quito (2012-2022) del 11 de Diciembre de 2011, el nuevo aeropuerto es considerado un elemento clave para el turismo y la economía. Además, el traslado del aeropuerto fuera de la zona central de Quito ha sido de vital importancia en las iniciativas de la ciudad por renovar su casco histórico y crear un parque metropolitano en la huella del antiguo aeropuerto.⁶ En términos de infraestructura física, el nuevo aeropuerto cuenta con una pista de aterrizaje de 4100 metros, un edificio de pasajeros, un edificio de oficinas administrativas, edificios de carga nacional

e internacional, sistemas de navegación, un edificio de casino y una planta para el tratamiento de aguas residuales. Se calcula que el edificio de la terminal será de 38.000 m².

El emplazamiento del NAIQ, que comprende un área de 1.500 hectáreas, fue elegido por considerarse una ubicación apropiada para la relocalización del aeropuerto de la ciudad, ya que cuenta con la capacidad de expansión necesaria para satisfacer una demanda creciente de pasajeros. El aeropuerto está situado en una meseta con una elevación de entre 2.350 y 2.425 metros por encima del nivel del mar, en la llanura de Oyamburo cerca del pueblo de Tababela, unos 18 km al este de Quito. El emplazamiento está rodeado de valles profundos con quebradas de entre 160 y 300 metros de profundidad; las ramblas se encuentran en los lados norte, oeste y este del emplazamiento. Antes de la construcción del aeropuerto, el emplazamiento no había sido urbanizado ni alterado y contaba con una gran gama de condiciones de hábitat y una biodiversidad de gran valor.⁷

Los suelos de las inmediaciones del NAIQ son predominantemente rurales y de cultivo. Sin embargo, en los últimos años se ha experimentado un aumento en la construcción de viviendas, en gran parte debido a la migración fuera de Quito.⁸ El crecimiento urbano expansivo en la última década significó la pérdida de aproximadamente 395 hectáreas de zonas ecológicas protegidas, 10.754 hectáreas de bosque y otras 6.413 hectáreas de tierra de labranza protegida.⁹

Se designarán unas 60 hectáreas del

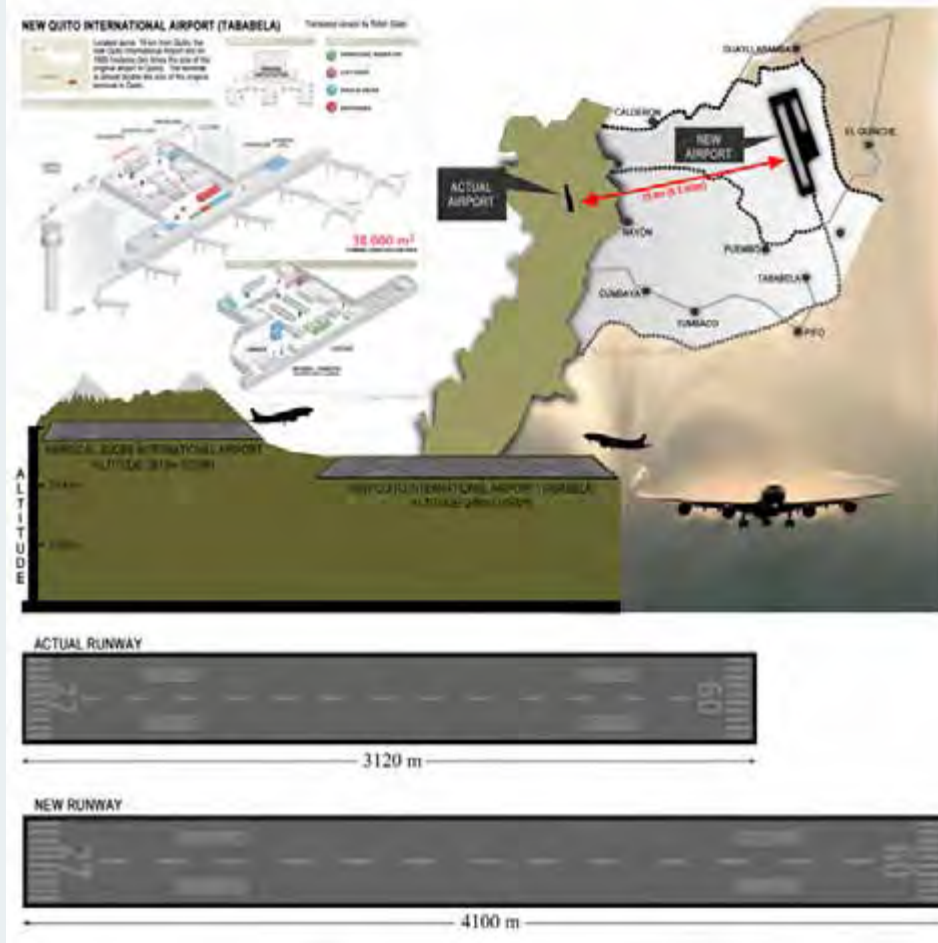


Figure 01: Project data & location map / Source: <http://www.sangay.com/ecuadorguide/wp-content/uploads/2012/05/TABABELA-AIRPORT-GRAPHIC.gif>.

Figura 01: Datos sobre el proyecto y mapa ubicación / Fuente: <http://www.sangay.com/ecuadorguide/wp-content/uploads/2012/05/TABABELA-AIRPORT-GRAPHIC.gif>.

including the expanded capacity necessary to meet growing passenger demand. The airport is situated on a plateau ranging in elevation from 2,350 meters to 2,425 meters above sea level, in the Oyamburo plain near the town of Tababela, about 18 kilometers east of Quito. The site is bounded by deep valleys with ravines ranging from 160 to 300 meters deep; watercourses are located on the northern, western, and eastern sides of the site. Prior to construction of the airport, the site was undeveloped and undisturbed, with a range of habitat conditions and a high level of biodiversity.⁷

Land in the vicinity of the NQIA is predominantly rural and agricultural. However, in recent years, an increase in residential development has occurred in the area, which is largely due to out-migration from Quito.⁸ The expansive urban growth in the last decade has resulted in the loss of approximately 395 ha of ecologically protected area, the loss of 10,754 ha of forest, and the loss of 6,413 ha of protected farmland.⁹

Approximately 60 ha within the NQIA site will be allocated for light industrial development for a Free Trade Zone that will be developed as part of the project. The Free Trade Zone will increase to 220 ha during the airport's later expansion. While not part of the project, the NQIA will provide between 50 and 75 ha of space for possible military use. The Military Area will be developed and operated as an independent development (including access and servicing requirements) by the Military of Ecuador.¹⁰



People and Leadership 2. Quality of Life

Envision's first category, Quality of Life, pertains to potential project impacts on surrounding communities and their respective wellbeing. More specifically, it distinguishes infrastructure projects that are in line with community goals, clearly established as parts of existing community networks, as well as consider the long-term community benefits and aspirations. Quality of Life incorporates guidance related to community capacity building and promotes infrastructure users and local members as important stakeholders in the decision making process. The category is further divided into three subcategories: Purpose, Wellbeing, and Community.

Purpose

From the initial phases of the airport's construction, emphasis has been placed on hiring local individuals and companies, and on providing necessary training to comply with legal and technical requirements of the project. Overall, Quitport has implemented a comprehensive Social Management Plan that includes continuous public consultation and participation with all the communities affected by the project, as well as permanent monitoring to measure negative and positive impacts. Different actors and groups, such as local authorities, the airport contractors, Ecuadorian and international investors, leaders of parish councils, and local populations who are impacted by the construction and operation of the NQIA, have been identified. Quitport currently engages in continuous open communication

with these interest groups.

Even though the economy of Ecuador is highly dependent on exports of raw materials and oil, like most Latin American countries, other sectors such as tourism, agriculture, and product exports are growing. Distribution of these products partially relies on a good international network of air transportation. Therefore, the NQIA makes a significant contribution to the region's development and promotes employment of residents in the surrounding communities.

Throughout the development process, one of the main goals of the NQIA has been to align project requirements with the community needs of the six neighboring parishes. To this end, the Social Management Plan includes employment training and targeted investments to improve the overall livability of the surrounding parishes. Socioeconomic conditions of the communities closest to the project have been positively affected by the presence of new businesses and industries linked to airport activities. The NQIA has strengthened both individual and collective capacities for gainful employment by the project through implementation of a Social Investment Plan. This Plan includes the provision of technical training, integration of local communities, and investment in existing physical and community assets.

Community

One of the biggest concerns of the NQIA has been to ensure the public health and safety of all actors involved in different phases of the project, and to minimize negative impacts on the adjacent communities. During the construction and operation phases, the project team followed standards

emplazamiento del NAIQ para proyectos de construcción industrial de poco impacto para la Zona Franca que se construirá como parte del proyecto. La Zona Franca aumentará a 220 hectáreas con la futura ampliación del aeropuerto. Si bien no forma parte del proyecto, el NAIQ contará con entre 50 y 75 hectáreas de espacio para una eventual zona de uso militar. La zona se creará y operará como una construcción independiente (incluidos los requisitos de acceso y prestación de servicios) a cargo de la milicia ecuatoriana.¹⁰



Población y Liderazgo 2. Calidad de Vida

La primera categoría del sistema de calificación Envision, "Calidad de vida," está vinculada principalmente a las repercusiones del proyecto en las comunidades vecinas y en su bienestar. Más específicamente, esta categoría distingue los proyectos de infraestructura cuyos objetivos van a la par con los de la comunidad, que se integran a las redes comunitarias existentes, así como consideran los beneficios a largo plazo de la comunidad y sus aspiraciones. Calidad de Vida incorpora una orientación relacionada con el desarrollo de capacidades de la comunidad y promueve a los usuarios de la infraestructura y los miembros locales como actores importantes en el proceso de toma de decisiones. La categoría se divide en tres subcategorías: Propósito, Comunidad y Bienestar.

Propósito

Desde las etapas iniciales de construcción del aeropuerto, se ha priorizado contratar a compañías y trabajadores locales y ofrecer la

capacitación necesaria a fin de cumplir con los requisitos legales y técnicos del proyecto. En general, Quiport ha implementado extenso un plan de manejo social que incluye consultas públicas continuas y la participación de todas las comunidades afectadas por el proyecto, al igual que una monitorización permanente para medir los efectos negativos y positivos. Entre las partes involucradas se han identificado distintos agentes y grupos afectados por la construcción del NAIQ y sus operaciones, tales como autoridades locales, contratistas del aeropuerto, inversores ecuatorianos e internacionales, líderes de los concejos de las parroquias (comunidades) y la población local. Actualmente Quiport participa en una comunicación abierta y continua con estos grupos de interés.

A pesar de que la economía ecuatoriana depende en gran medida de la exportación de materias primas y petróleo, al igual que la mayoría de los países latinoamericanos, sectores como el del turismo, la agricultura y la exportación de productos están en crecimiento. La distribución de estos productos depende parcialmente de una buena red internacional de transporte aéreo, por lo cual el NAIQ contribuye significativamente al desarrollo de la región y fomenta la creación de trabajos para los residentes de las comunidades vecinas. Durante el proceso de desarrollo, uno de los principales objetivos del NAIQ ha sido armonizar las exigencias del proyecto con las necesidades de las comunidades de las seis parroquias colindantes. Para esto, el Plan de Manejo Social cuenta con capacitación laboral e inversiones dirigidas a mejorar la habitabilidad general de las parroquias vecinas. Las condiciones socioeconómicas de

las comunidades más cercanas al proyecto se han visto beneficiadas por la presencia de nuevos negocios e industrias vinculados a las actividades del aeropuerto. El NAIQ ha fortalecido las habilidades individuales y colectivas para encontrar empleos remunerados gracias a la implementación de un plan de inversión social. El plan ofrece capacitación técnica, la integración de las comunidades locales y la inversión en los recursos físicos y comunitarios ya existentes.

Comunidad

Una de las principales inquietudes del NAIQ ha sido garantizar la salud y seguridad públicas de todos los agentes involucrados en las distintas etapas del proyecto y minimizar los efectos negativos en las comunidades adyacentes. Durante las etapas de construcción y operaciones, el equipo del proyecto se adhirió a estándares más altos de seguridad industrial y salud ocupacional que los requeridos localmente. Se establecieron políticas y procedimientos para mantener ambientes de trabajos seguros y saludables y para minimizar los riesgos a los que se exponen los trabajadores. En la etapa de operaciones del NAIQ se implementó un estudio especial de seguridad y señalización. Para este estudio se consideraron maneras para mejorar la accesibilidad al aeropuerto, el tránsito de los pasajeros en el edificio de la terminal y medidas de seguridad respecto de las operaciones del edificio.

Al equipo del proyecto también le preocupan los efectos negativos que tienen en la habitabilidad de las comunidades adyacentes la contaminación acústica y lumínica generada por el aeropuerto. Estas repercusiones negativas son inherentes a

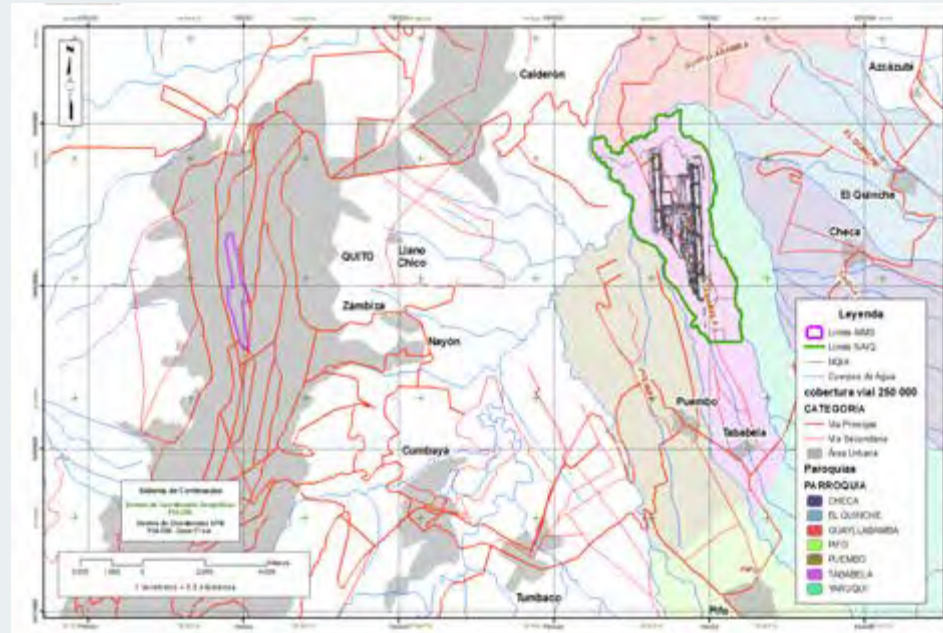


Figure 02: Location map of the areas of study / Source: ADAMA assessment. Auditoría Social Externa 2011–2012, NAIQ.
 Figura 02: Mapa de situación de las áreas de estudio / Fuente: ADAMA Assessment, Auditoría Social Externa 2011-2012, NAIQ.

las operaciones de cualquier aeropuerto, sin embargo, una monitorización periódica podrá garantizar que los niveles de ruido no superen los valores permitidos. En cuanto a iluminación se refiere, es necesario un sistema de iluminación seguro conforme a las normas ecuatorianas y los reglamentos internacionales. Los encargados del proyecto podrían poner en práctica estrategias para minimizar la contaminación lumínica futura, lo que reduciría el resplandor excesivo y ayudaría al ahorro de energía.

Si bien la ubicación del NAIQ en las afueras de la ciudad ayuda a reducir la congestión vehicular en Quito, también promueve el crecimiento urbano excesivo y el uso de



Figure 03: The distribution of all workers building the NAIQ for each month of 2011 and first half of 2012 / Source: ADAMA assessment. Auditoría Social Externa 2011–2012, NAIQ, 66.
 Figura 03: Distribución de trabajadores asignados para la construcción del NAIQ, cada mes en 2011 y en la primera mitad de 2012 / Fuente: ADAMA Assessment, Auditoría Social Externa 2011-2012, NAIQ, 66.

for industrial safety and occupational health in excess of local requirements. Policies and procedures were established to maintain safe and healthy work environments, and to minimize the risks to which workers are exposed. For the operational phase of the NQIA, a special study of safety and wayfinding signage was implemented. This study considered ways to improve accessibility to the airport, passenger movement within the terminal building, and physical safety and security measures in relation to the operation of the building.

The project team is also concerned about the impacts of noise and light pollution from the airport on the livability of adjacent communities. These impacts are inherent to the operation of an airport. However, periodic monitoring will ensure that noise levels do not exceed maximum allowable values. In terms of lighting, an adequate safety lighting system is required for the project in accordance with Ecuadorian standards and international regulations. However, the project could implement strategies to minimize light pollution in the future, which would reduce excessive glare and conserve energy.

The location of the NQIA outside of the city helps to reduce congestion in Quito but also promotes urban sprawl and the use of personal vehicles instead of less-polluting transportation modes. Additional infrastructure has been constructed and more is under construction; however, non-motorized modes of transportation need to be encouraged to reduce vehicle emissions.

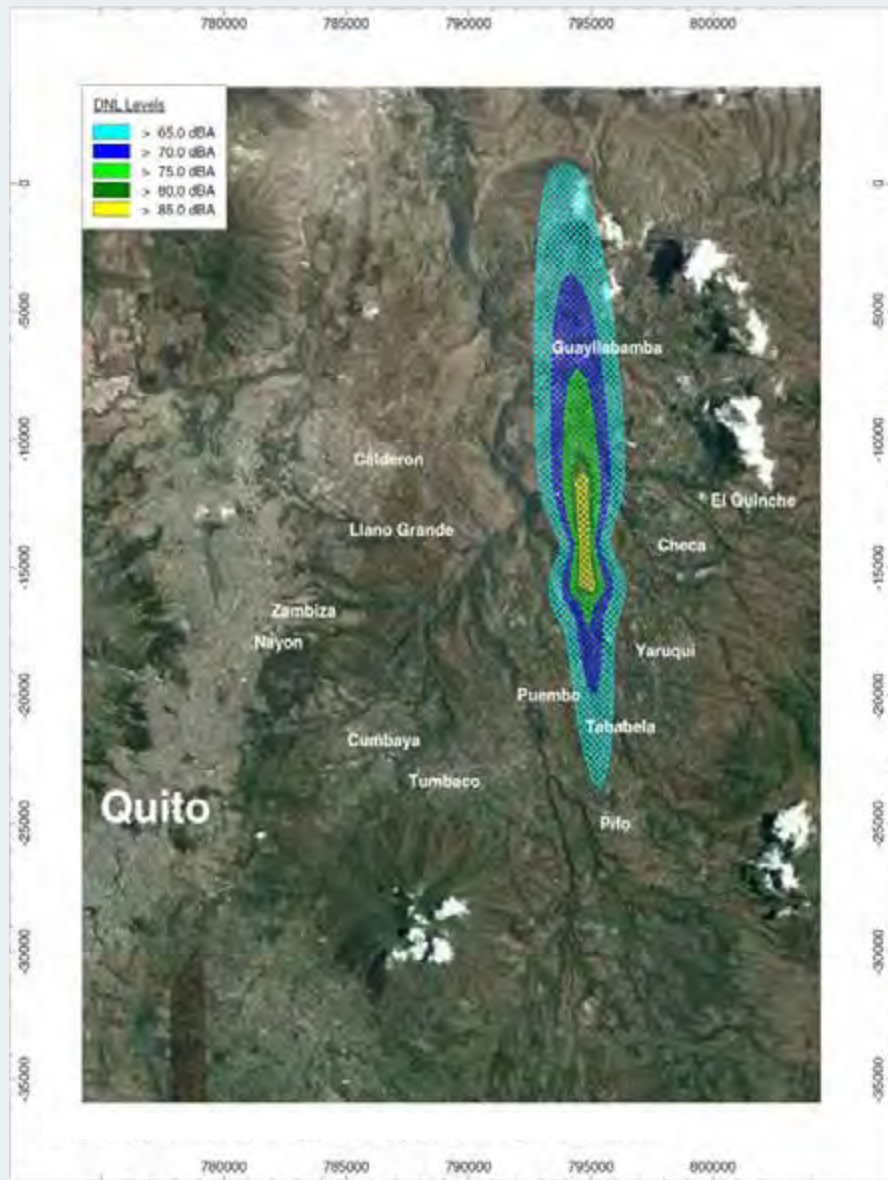


Figure 04: Location and noise contours. Phase I and Land Uses / Source: RWDI Air Inc. NQIA Air Traffic Noise Impact Assessment Phase I, Current Fleet Mix.

Figuras 04: Periferia de la ubicación y los ruidos. Fase I y usos de las tierras / Fuente: RWDI Air Inc., NQIA, etapa I, Current Fleet Mix.

vehículos personales en lugar de modos de transporte menos contaminantes. Se han construido infraestructuras adicionales y otras más están en construcción; no obstante, deberá promoverse el uso de modos de transporte no motorizado a fin de reducir emisiones de vehículos.

Bienestar

A pesar de que el proyecto del NAIQ no tiene un impacto negativo en los lugares históricos, en el carácter local, ni en los espacios públicos por estar situado a las afueras de la ciudad, sí tendrá un impacto negativo significativo en la habitabilidad de las comunidades que lo rodean. El aeropuerto cambiará radicalmente el paisaje y traerá consigo la construcción de nuevos proyectos de infraestructura a una zona que ha experimentado una urbanización ininterrumpida en los últimos años. Se prevé que con el aeropuerto se generarán industrias relacionadas a las operaciones aeroportuarias, aumentará la congestión vehicular y que habrá cambios en los valores inmobiliarios. Por tanto, el NAIQ ha mantenido una comunicación continua con las partes interesadas y los líderes comunitarios desde los inicios del diseño del proyecto a fin de mitigar las repercusiones negativas y responder a las peticiones de la población local. Entre las respuestas se incluyen inversiones destinadas a financiar instalaciones, equipamientos deportivos y programas educativos comunitarios. Asimismo, se han implementado programas para ayudar en el avance del bienestar a largo plazo de la totalidad de la estructura social de la zona.

Antes del comienzo de las construcciones, se



Figure 05: Connections from Quito city to the airport / Source: ADAMA Assessment, Estudio de Urbanización Inducida del NAIQ. Figura 05: Conexiones de la ciudad de Quito al aeropuerto / Fuente: ADAMA Assessment, Estudio de Urbanización Inducida del NAIQ.



Figure 06: Acacia vegetation. Top of the ravine of the Uravía River. / Source: Geomanagement. Plan para la Protección de las Áreas Ambientalmente Sensibles del NAIQ.

Figura 06: Vegetación de acacias Vista superior de la quebrada del río Uravía / Fuente: Geomanagement, Plan para la protección de las áreas ambientalmente sensibles del NAIQ.

Llevaron a cabo actividades de prospección relacionadas a la monitorización arqueológica para garantizar la protección y la preservación de los recursos culturales e históricos. Quiport trabajó junto a las comunidades vecinas del NAIQ para preservar y mejorar el Corredor Alpachaca. Esta importante ruta histórica, además de servir de conexión entre las parroquias de Tababela y otros asentamientos, tiene una importancia histórica y cultural para las parroquias y la población de la zona ya

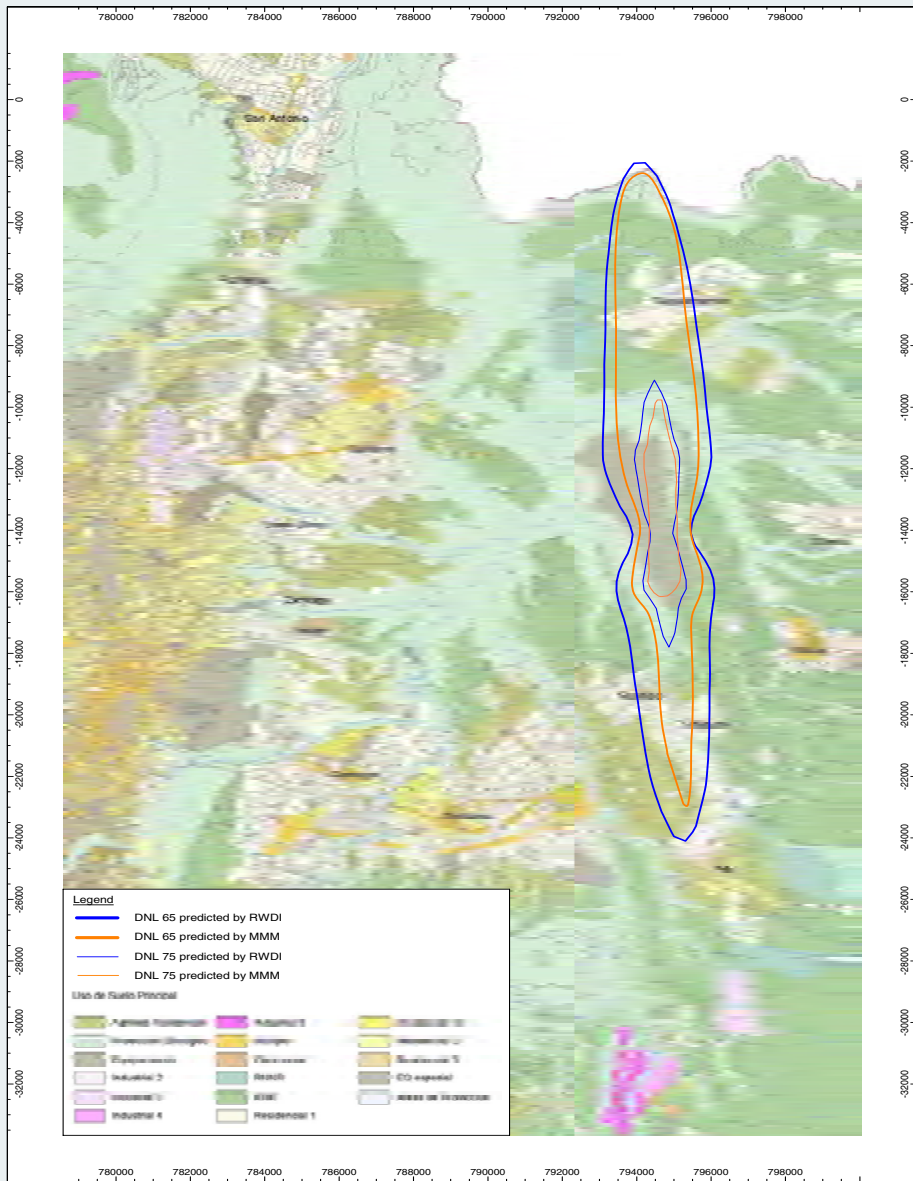


Figure 07: Location and noise contours. Phase I and Land Uses / Source: RWDI Air Inc. NQIA Air Traffic Noise Impact Assessment Phase I, Current Fleet Mix.

Figuras 07: Periferia de la ubicación y los ruidos. Fase I y usos de las tierras / Fuente: RWDI Air Inc., NQIA, etapa I, Current Fleet Mix.

Wellbeing

Though the NQIA project does not negatively impact historic sites, local character, or existing public spaces because of its location outside of the city, it will have a significant impact on the livability of surrounding communities. The airport will drastically change the landscape and bring new development to an area that has experienced constant development in recent years. The airport is anticipated to generate new airport-related industries, increase traffic, and cause changes to property values. Therefore, the NQIA has maintained constant contact with stakeholders and community leaders since the beginning of the project's design, in order to mitigate negative impacts and to respond to requests made by the local population. Some responses have included targeted investments which have provided funds for community sporting facilities and equipment, and for education programs. In addition, different programs have been implemented to advance the long-term wellbeing of the larger social fabric of the area.

Prior to the start of construction, several on-site exploratory activities were performed regarding archaeological monitoring to ensure the protection and preservation of cultural and historical resources. Quitpoort worked with the communities neighboring the NQIA to preserve and improve the Alpacaca Corridor. This important historic road links the parishes of Tababela with other settlements, and has historical and cultural importance to local parishes and people because it dates back to Inca times and has been maintained ever since. To



Figure 08: Graphical representation of commuter flows between macro areas and transportation modes / Source: Plan de Desarrollo 2012-2022.

Figura 08: Representación gráfica de los flujos de desplazamientos entre macro zonas y su correspondiente reparto modal / Fuente: Plan de desarrollo 2012-2022.

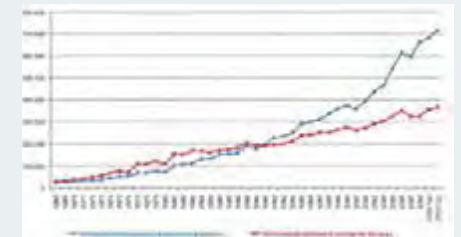


Figure 09: Evolution of road traffic of passenger (blue) and cargo (red) in Ecuador. The progressive growth shows that the existing road network will be saturated / Source: Plan de Desarrollo 2012-2022.

Figura 09: Evolución del tráfico por carretera de pasajeros (azul) y de carga (rojo) en el Ecuador. El crecimiento progresivo evidencia que la red vial existente se saturará / Fuente: Plan metropolitano de desarrollo 2012-2022.

NEW INTERNATIONAL AIRPORT MARISCAL SUCRE		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
NUEVO AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE		MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
PURPOSE PROPÓSITO	QL1.1 Improve Community Quality of Life QL1.1 Mejorar la Calidad de Vida de la Comunidad					
	QL1.2 Stimulate Sustainable Growth & Development QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenible					
	QL1.3 Develop Local Skills And Capabilities QL1.3 Desarrollar Capacidades y Habilidades Locales					
COMMUNITY COMUNIDAD	QL2.1 Enhance Public Health And Safety QL2.1 Mejorar la Salud Pública y la Seguridad					
	QL2.2 Minimize Noise And Vibration QL2.2 Minimizar ruidos y vibraciones					
	QL2.3 Minimize Light Pollution QL2.3 Minimizar Contaminación Lumínica					
	QL2.4 Improve Community Mobility And Access QL2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la Comunidad					
	QL2.5 Encourage Alternative Modes of Transportation QL2.5 Fomentar modos alternativos de transporte					
	QL2.6 Improve Site Accessibility, Safety & Wayfinding QL2.6 Mejorar la accesibilidad, seguridad y señalización					
WELLBEING BIENESTAR	QL3.1 Preserve Historic And Cultural Resources QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales					
	QL3.2 Preserve Views And Local Character QL3.2 Preservar las vistas y el carácter local					
	QL3.3 Enhance Public Space QL3.3 Mejorar el espacio público					
QL0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements QL0.0 Créditos Innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 10: Summary of results in the Quality of Life category
Figura 10: Resumen de los resultados en la categoría Calidad de Vida

mitigate visual impacts of the project, several measures have been taken to restore vegetation in affected areas. The airport implemented a reforestation plan using native species (acacias) to restore the landscape to its natural condition prior to agricultural activity and the introduction of foreign species into the ecosystem. In addition, the NQIA invested in preservation of the surrounding system of ravines, watercourses, wildlife, and native forest.

Summary of results Quality of Life category

Figure 10 shows the distribution of credits as well as the level of performance achieved in each credit.

In the Quality of Life category, the biggest opportunities for project improvement are in the Community and Wellbeing subcategories.

que data de la época de los incas y se ha conservado desde entonces. A fin de mitigar los efectos visuales negativos del proyecto, se pusieron en práctica varias medidas para restaurar la vegetación de las zonas afectadas.

El aeropuerto implementó un plan de reforestación con especies nativas (acacias) a fin de devolver al paisaje su estado natural, previo a la actividad agrícola y a la introducción de especies que no forman parte del ecosistema. Asimismo, el NAIQ invirtió en la preservación de los sistemas de quebradas, las ramblas, la vida silvestre y del bosque nativo circundantes.

Resumen de los resultados Categoría Calidad de Vida

En la figura 10 se muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño alcanzado en cada uno.

Dentro de la categoría Calidad de vida, las mayores oportunidades para mejorar el desempeño del proyecto se encuentran en las subcategorías Comunidad y Bienestar.



Población y Liderazgo 3. Liderazgo

La categoría de liderazgo evalúa iniciativas del equipo de proyecto que establecen estrategias de comunicación y colaboración desde una fase inicial, con el objetivo último de lograr un rendimiento sostenible. Envision premia la participación y compromiso de las partes interesadas, abarcando una visión integral y de largo plazo del ciclo de vida del proyecto. El liderazgo es distribuido en tres sub-categorías: Colaboración, Manejo y Planificación.

Colaboración

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) y el Plan de Manejo Social (PMS) del NAIQ suministraron planes de acción para los principios de sostenibilidad del proyecto. Estos planes están orientados a abordar los aspectos económicos, medioambientales y sociales del proyecto e incluyen actividades concretas y monitorización ininterrumpida a fin de garantizar que se cumplan los objetivos propuestos. Quitport cuenta además con un PMA que opera conforme a las pautas de un sistema integrado de gestión bajo los estándares ISO.¹¹ Estos estándares controlan todos los procedimientos asociados al desarrollo del aeropuerto y a la creación de las actividades que se llevarán a cabo en este. Además, el equipo del proyecto aborda el proyecto de forma sistemática. Una gran gama de partes interesadas y un equipo multidisciplinario colaboran en las distintas etapas del proyecto a fin de mejorar el desempeño general del NAIQ.

Desde la etapa del diseño del NAIQ, el

Programa de Consulta Pública y Divulgación (PCPD), parte del Plan de Manejo Social, ha garantizado la divulgación de la información adecuada a fin de proteger e incluir a la población afectada y demás partes interesadas en el proceso. Asimismo, estos grupos han tenido la oportunidad de presentar sus inquietudes con tiempo suficiente para que se incorporaran medidas en el diseño del proyecto a fin de solucionarlas. En lo que respecta a la comunicación durante la etapa de operaciones, el PCPD facilita la correspondencia y los canales de comunicación entre las partes interesadas y el equipo a cargo de la administración del NAIQ.

El proyecto cuenta con un plan para dirigir el cierre y el abandono del antiguo aeropuerto y reintegrar la zona a la ciudad de Quito. Asimismo, todos los subcontratistas y proveedores del aeropuerto deberán cumplir con la política de sostenibilidad medioambiental de Quiport y con todos aquellos requisitos ecológicos estipulados en sus respectivos contratos. Quiport también implementó un Sistema de Infracciones y Amonestaciones para Operadores Comerciales a fin de responder a las necesidades del proyecto de socializar, educar, monitorear y supervisar las medidas correctivas en la administración de los recursos.

Gestión

El NAIQ ya comenzó sus operaciones pero es muy probable que expanda sus instalaciones en el futuro. Es por esto que la identificación y caracterización de instalaciones vecinas relevantes podría contribuir en el futuro a la búsqueda de oportunidades potenciales de

sinergia en los subproductos. La integración de un entendimiento más amplio y extensivo del proyecto en conjunto, o individualmente entre otros proyectos de infraestructura de gran escala, podría facilitar el aumento de la sostenibilidad de los sistemas y recursos naturales. En lo que respecta a los materiales usados en la construcción del NAIQ, no se ha creado ningún programa para identificar y aprovechar los materiales que las instalaciones vecinas no hayan usado. Sin embargo, a fin de reducir los costos del proyecto y el uso de materia prima, se utilizó la tierra extraída durante las excavaciones para labores de relleno y nivelación.

En términos de la red de transporte, para el proyecto del NAIQ se consideraron planes estratégicos regionales y proyectos municipales de mejoras para la ubicación y el diseño de esta. A fin de mejorar la conexión entre el aeropuerto y Quito, el equipo del proyecto realizó mejoras en la infraestructura de la red vial existente. Sin embargo, aún es necesaria una mayor infraestructura e integración de otros modos de transporte. De acuerdo al Plan Vial del Distrito Metropolitano, se prevé que habrá dos carreteras que unirán el aeropuerto a la red vial existente. Hoy en día el único acceso disponible es la carretera sur conocida como Ruta Zambiza. Quiport hizo inversiones adicionales en el Conector Alpachaca, necesario para unir al aeropuerto con la red de transporte existente. La conexión norte, conocida como la Ruta Collas, aún está en construcción.

En lo concerniente a la infraestructura para manejar el agua, para el diseño del proyecto se tuvieron en cuenta los cuerpos de agua existentes en las zonas adyacentes; se



People and Leadership 3. Leadership

Leadership evaluates project team initiatives that establish communication and collaboration strategies early on, with the ultimate objective of achieving sustainable performance. Envision rewards stakeholder engagement as well as encompassing a holistic, long-term view of the project's life cycle. Leadership is distributed into three subcategories: Collaboration, Management, and Planning.

Collaboration

The Environmental Management Plan (EMP) and the Social Management Plan (SMP) for the NQIA provide blueprints for the project's principles of sustainability. These plans address economic, environmental, and social aspects of the project, and include concrete activities and continuous monitoring to ensure that proposed goals are achieved. Quiport also has an Environmental Management System (EMS) that operates under the guidelines of an Integrated Management System under ISO standards.¹¹ These standards control all procedures associated with the development of and activities performed at the airport. Moreover, the project team approaches the project systematically. Different phases of the project are managed through collaborations between a broad set of stakeholders and a multidisciplinary team, with the objective of optimizing the overall performance of the NQIA.

Since the design phase of the NQIA, the Public Consultation and Disclosure Plan

(PCDP), which is a component of the Social Management Plan, has ensured that adequate information has been provided to protect and include affected people and other stakeholders in the process. Moreover, these groups have been able to raise their concerns in time for measures to be incorporated into the project design. In terms of communication during the operational phase, the PCDP allows constant and permanent linkages and channels of communication between stakeholders and the NQIA management team.

The project includes a plan to guide the closure and abandonment of the old airport, and to reintegrate the area into the city of Quito. In addition, all subcontractors and suppliers of the airport must comply with the Sustainability Policy of Quiport and with all environmental requirements stipulated in their contracts. Quiport has also implemented an Infractions System for Commercial Operators that responds to the needs of the project to socialize, educate, monitor, and supervise corrective actions in resources management.

Management

The NQIA is already operational, but it will likely be expanded in the future. Thus, identification and characterization of relevant nearby facilities could contribute to the future pursuit of potential by-product synergies. Integrating a broader and more comprehensive understanding of the project as a whole, or as one among other large infrastructure projects, could allow the project to increase the sustainability of natural systems and resources. In regard to the materials used for the NQIA's

construction, no specific program for identifying and using unwanted materials from nearby facilities has been developed. However, in order to reduce project costs and the use of raw materials, soil extracted during excavation was used in filling and leveling.

In terms of the transportation network, the NQIA project considered regional strategic plans and municipal road improvement projects in its location and design. The project team improved the existing road infrastructure in order to achieve a better connection between the airport and Quito, but further infrastructure and the integration of other transportation modes is still needed. According to the Metropolitan Road Plan, in the future two roads will connect the airport with the existing road network. Today, the only access is over the South road, known as Ruta Zambiza. Quitport provided additional investments for the Alpachaca connector road, which was required to link the airport to the existing transportation network. The North road connection, known as Ruta Collas, is currently under construction.

In terms of water infrastructure, the design of the project considered existing water bodies in the surrounding area, and included an integrated water management system to prevent water contamination and flooding.

Planning

Plans regarding ecological protection, mitigation, and enhancement measures were incorporated at the early stages of the NQIA project. The documentation provided includes long-term strategies and monitoring measures based on the actions

and objectives defined by each plan. To guarantee plan implementation, funds and responsibilities were assigned and specific people and organizations have been designated to monitor and maintain the different programs included in the project.

With regard to conflicting regulations that could create barriers to the implementation of sustainable practices in the airport, three different issues have been identified. Two conflicts relate to the requirement for changes to land use in reclaiming the old airport site as a park, and in developing the new airport on a rural site. Quitport participated in a closure plan and land use study, and helped the Municipality of Quito update its land use ordinance. The third conflict is related to nitrogen oxide (NOx) emissions. As a result, a Strategy for Reducing Emissions of NOx for the NQIA was developed to provide realistic mitigation measures to reduce NOx emissions, with complementary restrictions for airplanes.

Summary of results Leadership category

Figure 12 shows the distribution of credits as well as the level of performance achieved in each credit.

In the Leadership category, the biggest opportunities for project improvement are within the Management subcategory.

incluyó un sistema de manejo integrado de las aguas a fin de prevenir la contaminación del agua y las inundaciones.

Planificación

Los planes relacionados a las medidas para la protección, mitigación y mejorías ecológicas se incorporaron en las etapas iniciales del proyecto del NAIQ. La documentación presentada incluye información sobre estrategias y prácticas de monitoreo a largo plazo alineadas a las medidas y los objetivos definidos por cada plan. Para garantizar la implementación del plan, se asignaron fondos y responsabilidades y se designaron personas y organizaciones en concreto para el monitoreo y mantenimiento de los distintos programas del proyecto.

En lo que concierne a reglamentos no compatibles que podrían obstaculizar la implementación de prácticas de sostenibilidad en el aeropuerto, se identificaron tres conflictos. Dos de estos conflictos están relacionados con el requisito para hacer cambios en el uso de los suelos en la renovación del emplazamiento del antiguo aeropuerto a fin de convertirlo en un parque y en la construcción del nuevo aeropuerto en una zona rural. Quiport participó en un plan de cierre y uso de los suelos y ayudó al municipio de Quito a actualizar su ordenamiento sobre el uso de los suelos. El tercer conflicto tiene que ver con la emisión de óxidos de nitrógeno (NOx). En vista de esto se creó una estrategia para la reducción de emisiones de óxidos de nitrógeno para el NAIQ que cuenta con medidas realistas de mitigación para la reducción de la emisión de NOx mediante restricciones complementarias para los aviones.

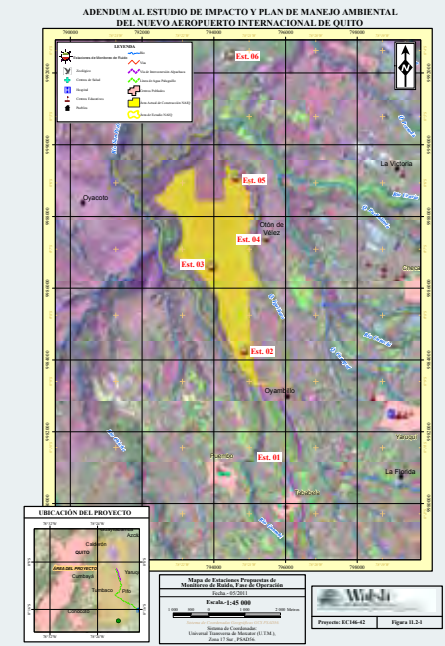


Figure 11: NQIA construction site and urban locations / Source: WALSH, Adendum EIA, p. 74.
Figura 11: Emplazamiento y zonas urbanas del NAIQ / Fuente: WALSH, Adendum EIA, p. 74.

Resumen de los resultados Categoría Liderazgo

En la figura 12 se muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño alcanzado en cada uno. En la categoría Liderazgo, las mayores oportunidades para mejorar el desempeño del proyecto se encuentran en la subcategoría Gestión.

NEW INTERNATIONAL AIRPORT MARISCAL SUCRE NUEVO AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
LIDERAZGO COLABORACIÓN	LD1.1 Provide Effective Leadership And Commitment LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivo					
	LD1.2 Establish A Sustainability Management System LD1.2 Establecer un sistema de gestión de la sostenibili-					
	LD1.3 Foster Collaboration And Teamwork LD1.3 Promover Colaboración y trabajo en equipo					
	LD1.4 Provide For Stakeholder Involvement LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas					
LIDERAZGO GESTIÓN	LD2.1 Pursue By-Product Synergy Opportunities LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia derivada					
	LD2.2 Improve Infrastructure Integration LD2.2 Mejorar la integración de infraestructuras					
LIDERAZGO PLANIFICACIÓN	LD3.1 Plan For Long-Term Monitoring & Maintenance LD3.1 Planificar el monitoreo y mantenimiento a largo plazo					
	LD3.2 Address Conflicting Regulations & Policies LD3.2 Lidar con reglamentos y políticas en conflicto					
	LD3.3 Extend Useful Life LD3.3 Extender la vida útil					
	LD0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements LD0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 12: Summary of findings in the Leadership category.
Figura 12: Resumen de los resultados en la categoría Liderazgo.



Cambio Climático y Medio Ambiente

4. Asignación de Recursos

La asignación de recursos se encuentra relacionada con los requerimientos de material, energía y agua durante las fases de construcción y operación de proyectos de infraestructura. La cantidad y fuente de estos elementos, así como su impacto en sustentabilidad general, es investigada mediante esta sección del sistema Envision. Envision guía a equipos a escoger materiales menos tóxicos y promueve recursos de energías renovables. La asignación de recursos está dividida en tres subcategorías: materiales, energía y agua.

Materiales

El proyecto cuenta con un plan extensivo para el manejo de residuos en el que se describe el uso de un sistema para clasificarlos a fin de recolectar, eliminar y manejar todos los residuos sólidos producto de las operaciones del aeropuerto. Se calcula que el 50 % del total de los residuos se recicla o se reutiliza y que el otro 50 % se tira en vertederos autorizados.¹² Por otro lado, el proyecto se construyó de manera tal que minimizó la eliminación de terreno del emplazamiento. Las técnicas que se usaron para las labores de corte y relleno redujeron la cantidad de material excavado que se trasladó fuera del área de las obras. Una de las metas del proyecto fue evitar cualquier importación o exportación neta de tierras.¹³



Climate and Environment

4. Resource Allocation

Resource Allocation deals with material, energy, and water requirements during the construction and operation phases of infrastructure projects. The quantity and source of these elements, as well as their impact on overall sustainability, is investigated throughout this section of the Envision rating system. Envision guides teams to choose less toxic materials and promotes renewable energy resources. Resource Allocation is divided into three subcategories: Materials, Energy, and Water.

Materials

The project has developed a Comprehensive Waste Management Plan that indicates use of a waste classification system for the collection, disposition, and management of all the solid residues produced by airport operations. It is estimated that 50% of the total amount of waste is recycled or reused and 50% is disposed in authorized landfills.¹² In addition, the project was constructed in a way that minimized earth removal from the site. The techniques used for cut and fill operations reduced the amount of excavated material taken off site. One goal of the project was to avoid any net import or export of earth by reusing the excavated material for filling or leveling.¹³

Though any subcontractor who signs a contract with Quitport Corporation must accept the environmental standards established in the Environmental Management Plan, no specific data was provided about supplier performance

regarding materials and sustainable procurements. Therefore, it is not known whether materials have been purchased from suppliers that follow sustainable practices. In addition, there is no available data to prove that a life cycle energy assessment was performed,¹⁴ and there is very limited information about the use of recycled materials or an inventory of existing materials or structures that may have reuse potential. Therefore, it is not known whether a reduction in the use of virgin materials was achieved.

Given the specific technical needs and total cost of the project, the level of acquisition of local materials is relatively low. The Monitoring Report of January 2012 indicates that 4.18% of the materials were locally sourced, which did not significantly minimize transportation costs and impacts during the construction phases of the NQIA.¹⁵

Energy

The project includes internal monitoring of the energy systems and continuous training programs for maintenance personnel to ensure efficient functioning of all operating systems. However, no independent commissioning has been contracted to evaluate the performance of the energy systems. Though the internal monitoring can be viewed as an initial effort to achieve efficiently functioning energy systems, still greater efforts are needed to incorporate long-term monitoring into the project to ensure energy system performance.

No measures to reduce energy consumption during the operation and maintenance phases have been implemented at the

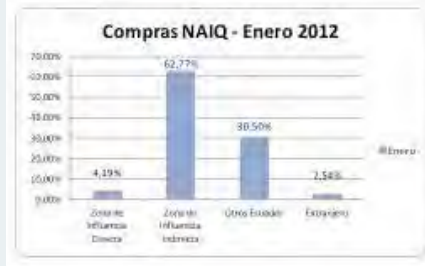
NQIA, and therefore no data or materials for analysis are available. But even though the NQIA has not implemented any strategies to incorporate renewable energy sources into the operations of the project, the managers are considering implementation of a photovoltaic system in the medium term.

Water

The project includes a stormwater management system that provides for separation of sediments, accumulation of water in ponds, rainwater harvesting, and reuse of water in airport gardens. These mechanisms reduce impacts to aquifers, groundwater, and freshwater sources. A system to manage wastewater treatment is also part of the NQIA. Currently, the NQIA is implementing a biannual program to monitor water quality, which allows for a detailed identification of potential impacts. Thanks to this level of control it is possible to detect sources of water pollution and put appropriate measures in place quickly. Tests have also been conducted on groundwater, surface water, wastewater, and rainwater.

Identification of potential sources of contamination, as well as concrete measures and prevention strategies and a list of best practices, have been implemented to protect water resources. The goal is that with these integrated water management systems operating, the project will have no net impact on water supply volumes.

The water cycle within the airport involves the following steps (in no particular order): water supply, treatment, storage, distribution, use, and disposal. Recommendations for environmental management best practices



Figures 13 & 14: Local acquisition NQIA, January 2012 / Source: Informe Mensual de Monitoreo Físico, Biótico, de Salud Humana y Social.

Figuras 13 y 14: Compras locales del NAIQ, enero de 2012 / Fuente: Informe Mensual de Monitoreo Físico, Biótico, de Salud Humana y Social.

Valor promedio mensual de Generación de Residuos por Edificio Operativo (kg) aprox.						
Tipo de Residuos	Operadores del PTB	Operadores GSE	Operadores de Catering	Operadores Ed. Carga Nacional e Internacional	Operadores del Centro Logístico	Total
Residuos Orgánicos	7360,00*	S/D	14949,00*	S/D	S/D	22309,00
Reciclables	6100,00	2125,68	779,00	1310,00	950,00	11264,68
Comunes	1000,75	173,44	560,00	900,00	565,00	3199,19
Peligrosos	380,92*	1049,48*	186,60*	34,00*	22,00*	1673,00
Infecciosos	N/D	1,6*	N/D	N/D	N/D	1,6

Simbología:

S/D: Sin datos, debido ya que son gestionados como residuos comunes

N/D: No se registran datos

Figure 15: Type of waste and source / Source: Quiport SA. Plan de manejo de residuos del NAIQ.

Figura 15: Tipo de residuos y lugar de origen / Fuente: Quiport S.A., Plan de Manejo de Residuos del NAIQ.

are included in the Water Contamination Prevention Plan of the NQIA. However, strategies for recycling and reusing water face economic and technical challenges due to the characteristics of the wastewater generated by multiple commercial operators at the airport.

Even though the project includes general considerations and strategies to optimize the use of freshwater resources, the documentation provided does not contain specific data about water consumption and reduction of nonreplenishable potable water use.

Para este fin, se recurrió a la reutilización del material excavado para las labores de relleno y nivelación de los suelos.

A pesar de que todo aquel subcontratista que firma un contrato con la Corporación Quiport tiene que estar de acuerdo con las normas estipuladas en el Plan de Manejo Ambiental, no se suministraron datos específicos sobre el desempeño de los proveedores respecto a materiales y adquisición sostenible. Es por esto que se desconoce si los materiales fueron adquiridos a través de proveedores que se ciñen a prácticas de sostenibilidad. Tampoco se cuenta con datos que evidencien

que se haya llevado a cabo un análisis del ciclo de vida de la energía de los materiales.¹⁴ Por otro lado, la información sobre el uso de materiales reciclados o un inventario de los materiales e infraestructuras existentes que podrían reutilizarse es muy limitada. Por lo tanto se desconoce si hubo o no una reducción en el uso de materiales nuevos. Las necesidades técnicas concretas y el costo total del proyecto hicieron que la adquisición de materiales de la región fuera relativamente baja. En el Informe mensual de monitoreo de enero de 2012 se indica que el 4,18 % de los materiales provinieron de fuentes locales, algo que no redujo los costos de transporte ni los efectos negativos durante la construcción del NAIQ.¹⁵

Energía

El proyecto cuenta con una monitorización para los sistemas de energía, además de programas de capacitación continuos para el personal de mantenimiento a fin de garantizar el funcionamiento eficaz de todos los sistemas de operaciones. Sin embargo, no se ha contratado a una comisión independiente para evaluar el desempeño de los sistemas de energía. Si bien la monitorización interna puede considerarse como un esfuerzo inicial para conseguir sistemas energéticos eficaces, deben implementarse prácticas más significativas para incorporar sistemas de monitoreo a largo plazo que garanticen el desempeño de los sistemas energéticos.

No se han implementado prácticas para reducir el consumo de energía durante las etapas de operaciones y mantenimiento del NAIQ, por lo cual no hay datos ni materiales disponibles para llevar a cabo un análisis. Pero a pesar de que el NAIQ no ha puesto en

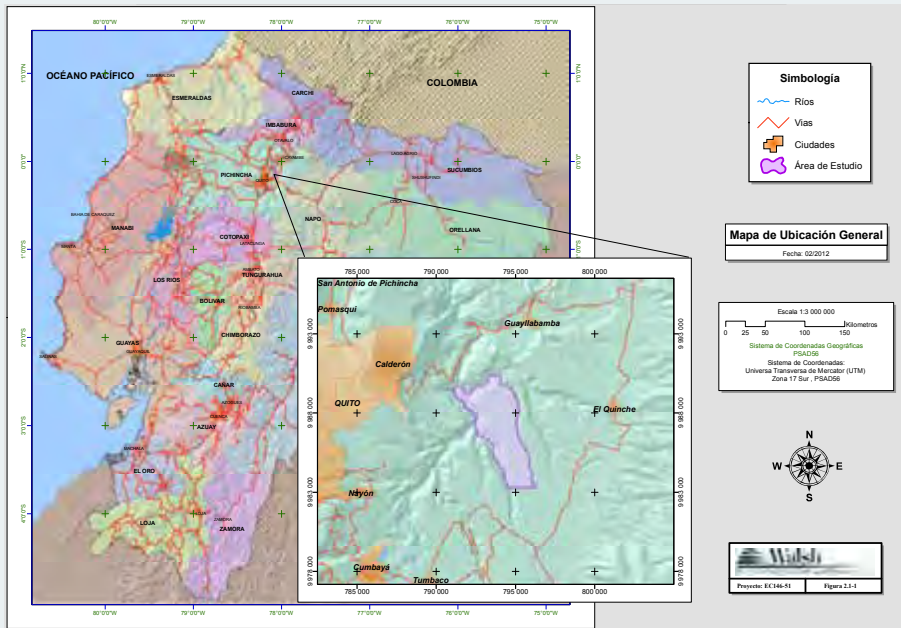


Figure 16: Water monitoring / Source: WALSH. Décimo Informe de Monitoreo BIANUAL de Biodiversidad y Calidad de Agua.
 Figura 16: Monitoreo de aguas / Fuente: WALSH. Décimo Informe de Monitoreo BIANUAL de Biodiversidad y Calidad de Agua.

práctica estrategias para incorporar fuentes de energía renovable en las operaciones del proyecto, los maestros de obra contemplan la implementación de un sistema de energía fotovoltaica a medio plazo.

Agua

El proyecto cuenta con un sistema para el manejo de las aguas pluviales que permite la separación de sedimentos, la acumulación de agua en estanques, la recolección de aguas pluviales y la reutilización de aguas en los jardines del aeropuerto. Con estos mecanismos se reducen los efectos negativos en los acuíferos, las aguas subterráneas y las fuentes de agua dulce. El NAIQ también cuenta con un sistema para el tratamiento

de aguas residuales. En la actualidad, el NAIQ está implementado un programa de monitoreo bianual de la calidad del agua con el que se puede conseguir una identificación detallada de los efectos negativos posibles en detalle. Este nivel de control permite detectar las fuentes de contaminación del agua y poner en práctica las medidas correspondientes. También se han llevado a cabo estudios de las aguas subterráneas, superficiales, residuales y pluviales.

Se han implementado la identificación de las fuentes potenciales de contaminación del agua, medidas y estrategias de prevención concretas y una lista de mejores prácticas para proteger los recursos de agua. Lo que se busca con estos sistemas de manejo

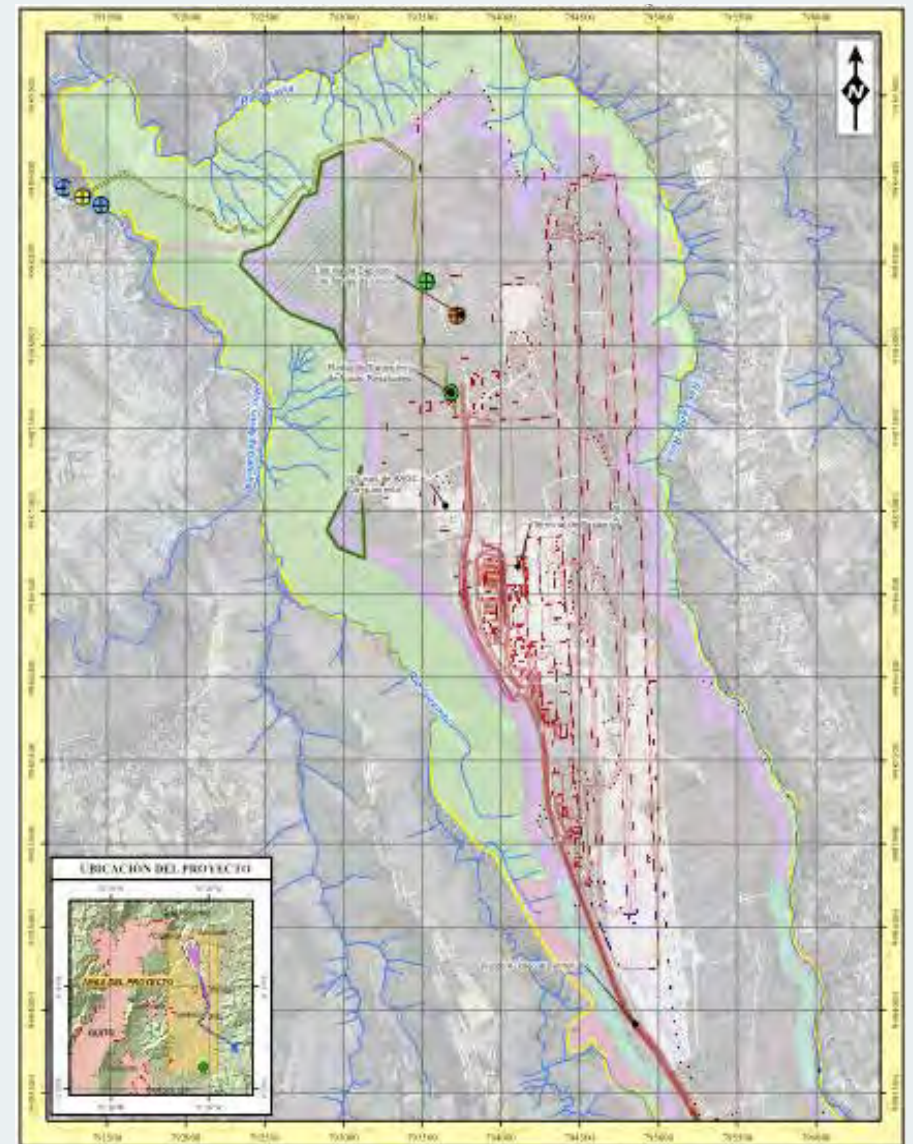


Figure 17: Water monitoring and water management system / Source: WALSH. Décimo Informe de Monitoreo BIANUAL de Biodiversidad y Calidad de Agua.
 Figura 17: Monitoreo de aguas y sistema de tratamiento de aguas / Fuente: WALSH. Décimo Informe de Monitoreo BIANUAL de Biodiversidad y Calidad de Agua.

Summary of results

Resource Allocation category

Figure 18 shows the distribution of credits as well as the level of performance achieved in each credit.

The Resource Allocation category presents the biggest opportunities for project improvement, especially within the Materials and Energy subcategories.



Climate and Environment

5. Natural World

Natural World focuses on how infrastructure projects may impact natural systems and promotes opportunities for positive synergistic effects. Envision encourages strategies for conservation and distinguishes projects with a focus on enhancing surrounding natural systems. Natural World is further divided into three subcategories: Siting, Land and Water, and Biodiversity.

Siting

The NQIA occupies an area of about 1,500 ha on a plateau surrounded by deep ravines and forests that represents a valuable natural fragile ecosystem. The project proposes a plan to legally designate this area as "Protected Forest,"¹⁶ as well as a native species reforestation program on the north end of the site that will contribute to the overall capacity for stormwater absorption. In addition, the project implements a 155.5 ha buffer from the edge of streams within 100 m of the site inwards towards the plateau. This buffer will help preserve existing water bodies, which also coincide

NEW INTERNATIONAL AIRPORT MARISCAL SUCRE NUEVO AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
ASIGNACIÓN DE RECURSOS	MATERIALS MATERIALES	RA1.1 Reduce Net Embodied Energy RA1.1 Reducir energía neta incorporada				
	RA1.2 Support Sustainable Procurement Practices RA1.2 Apoyar prácticas de adquisición sustentable					
	RA1.3 Used Recycled Materials RA1.3 Utilizar materiales reciclados					
	RA1.4 Use Regional Materials RA1.4 Utilizar materiales de la región					
	RA1.5 Divert Waste From Landfills RA1.5 Disminuir la disposición final en rellenos sanitarios					
	RA1.6 Reduce Excavated Materials Taken Off Site RA1.6 Reducir los materiales de excavación sacados del local del proyecto					
	RA1.7 Provide for Deconstruction & Recycling RA1.7 Prever condiciones para la remoción de la construcción y el reciclaje					
ENERGY ENERGÍA	RA2.1 Reduce Energy Consumption RA2.1 Reducir el consumo de energía					
	RA2.2 Use Renewable Energy RA2.2 Usar energías renovables					
	RA2.3 Commission & Monitor Energy Systems RA2.3 Puesta en servicio y monitoreo de sistemas energéticos					
WATER AGUA	RA3.1 Protect Fresh Water Availability RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce					
	RA3.2 Reduce Potable Water Consumption RA3.2 Reducir el consumo de agua potable					
	RA3.3 Monitor Water Systems RA3.3 Monitorear sistemas de provisión de agua					
RA0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements RA0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 18: Summary of findings in the Resource Allocation category.
Figura 18: Resumen de los resultados en la categoría Distribución de recursos.

with the geotectonic risk areas, and maintain and enhance the surrounding habitat. The project will also establish permanent monitoring programs for water body and wildlife quality.

The Caraburo Plateau, on which the project was constructed, presented ideal conditions for the airport location: a large expanse of undeveloped flat land with proximity to Quito. Therefore, the project was located on a greenfield site, with minimal consideration given to redevelopment of a

integrado de las aguas es que el proyecto tenga un impacto neto cero en los volúmenes del suministro de agua.

Dentro del aeropuerto, los pasos en el ciclo del agua incluyen los siguientes (sin ningún orden particular): suministro, tratamiento, almacenamiento, distribución, uso y eliminación. El plan para la prevención de la contaminación del agua del NAIQ contiene recomendaciones de mejores prácticas para manejar el impacto ambiental. Sin embargo, las estrategias de reciclaje y reutilización

de aguas suponen desafíos económicos y técnicos debido a las características de las aguas residuales generadas por varias agencias comerciales en el aeropuerto.

Si bien el proyecto cuenta con estudios y estrategias generales para optimizar el uso de los recursos de agua dulce, la documentación presentada no incluye datos específicos sobre la cantidad de consumo de agua o la reducción del uso del agua potable que no puede reponerse.

Resumen de los resultados

Categoría Asignación de Recursos

En la figura 18 se muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño alcanzado en cada uno.

En la categoría Asignación de Recursos hay oportunidades para mejorar el desempeño del proyecto en las subcategorías de Materiales y Energía.



Cambio Climático y Medio Ambiente

5. Mundo Natural

La categoría de Mundo Natural aborda la manera cómo los proyectos de infraestructura pueden afectar los sistemas naturales y promueve oportunidades para lograr efectos sinérgicos positivos. Envision alienta estrategias para la conservación y distingue a proyectos con un enfoque en la mejora de los sistemas naturales del entorno. Mundo Natural se divide en tres subcategorías: Emplazamiento, Suelo y Agua, y Biodiversidad.

Emplazamiento

El NAIQ ocupa un área de unas 1.500 hectáreas en una meseta rodeada de quebradas profundas y bosques, un ecosistema natural frágil de alto valor. Para el proyecto se propone un plan para la designación oficial de esta área como “Bosque Protegido”,¹⁶ al igual que un programa para la reforestación de especies nativas en el extremo norte del emplazamiento que contribuiría a la capacidad de absorción general de aguas pluviales. Asimismo, el proyecto incluye la implementación de una barrera ecológica de 155,5 hectáreas que se extiende desde las orillas de los arroyos 100 metros emplazamiento adentro, en dirección a la meseta. Esta barrera ecológica ayudará a preservar los cuerpos de agua existentes —que además coinciden con las zonas de riesgo geotectónico— y a mantener y realzar el hábitat que los rodea. Para el proyecto también se establecerán programas de monitorización permanente de la calidad de los cuerpos de agua y de la vida silvestre.

La meseta Caraburo, donde se construyó el proyecto, contaba con las condiciones idóneas para la ubicación del aeropuerto: una extensión amplia de llanuras sin urbanizar cerca de Quito. Consecuentemente, el proyecto se situó en una zona verde natural sin considerar la reconstrucción en una zona industrial abandonada. Además, de acuerdo al análisis de los suelos,¹⁷ el terreno habría sido apto para la actividad agrícola. Sin embargo, dado que 560 hectáreas comprenden superficies porosas y solo 157 hectáreas, superficies impermeables, en su gran mayoría, se podrán preservar las capacidades de filtración del emplazamiento.

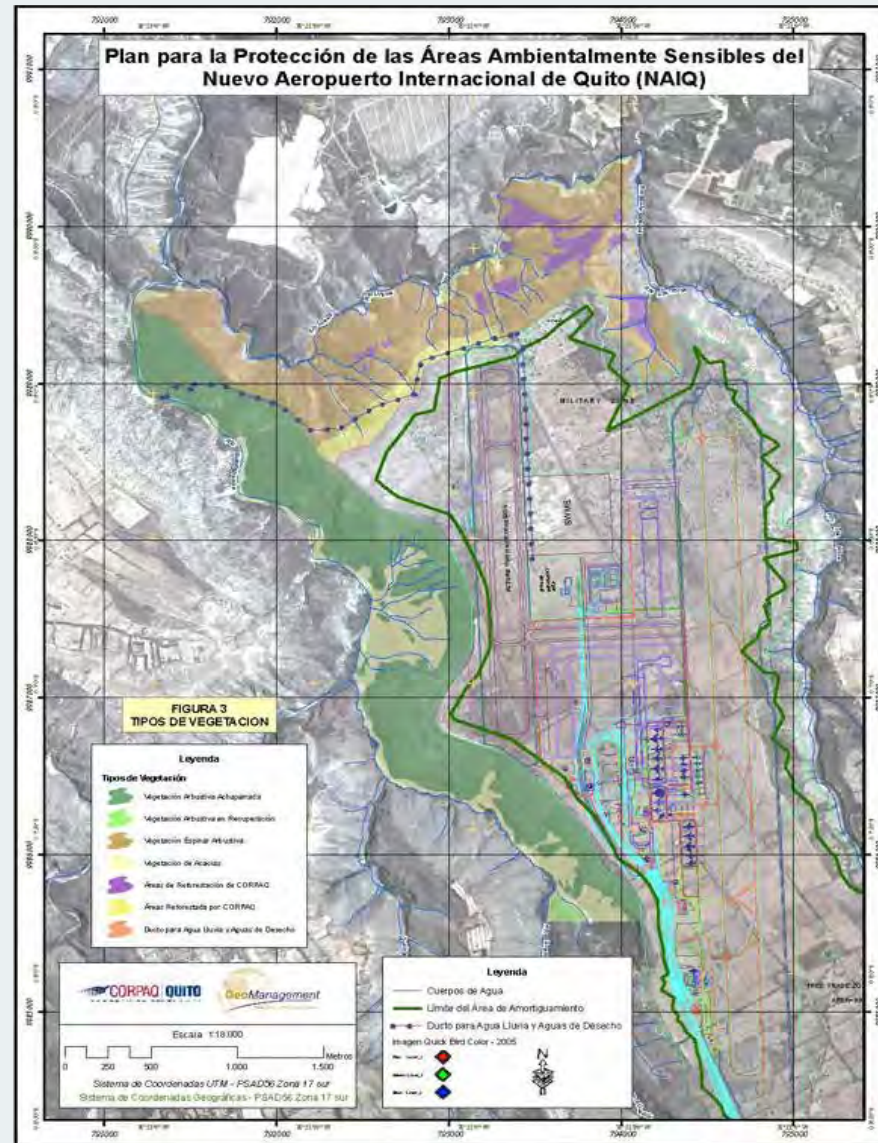


Figura 19. Tipos de vegetación, cuerpos de agua y barrera ecológica / Fuente: Geo Management. Plan para la Protección de las Áreas Ambientalmente Sensibles del NAIQ, October 2008.

Figura 19: Tipos de vegetación, cuerpos de agua y barrera ecológica / Fuente: Geomanagement, Plan para la protección de las áreas ambientalmente sensibles del Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito (NAIQ), octubre de 2008.

brownfield. Furthermore, according to the soil analysis,¹⁷ the land would have been suitable for agricultural use. However, as 560 ha comprise pervious surfaces and only 157 ha comprise impervious surfaces, the site’s infiltration capabilities will largely be preserved.

Land and Water

The project includes an Integrated Management Plan for stormwater and wastewater that guides the physical characteristics as well as the operational and maintenance parameters of both systems. It coheres with local regulations and international regulations of OACI (Organización de Aviación Civil Internacional), includes a detailed program for monitoring and water quality assessment (including parameters, frequency, location, quality assurance/quality control), and makes reference to spill prevention, training mechanisms, and community consultation.

The Stormwater Management System of the NQIA contains a system of rainwater harvesting that consists of open ditches, culverts, storm drains, a separate pool for stormwater management (which includes treatment), and a drainpipe to the Guayllabamba River. The collection system does not combine stormwater with sanitary or industrial wastewater generated in the NQIA. Stormwater management structures are designed to capture and repurpose more than 100% of on-site stormwater. At the same time, to ensure that contaminants are not introduced into any contaminated or noncontaminated waterways, the NQIA has incorporated a rainwater management system with appropriate water treatment

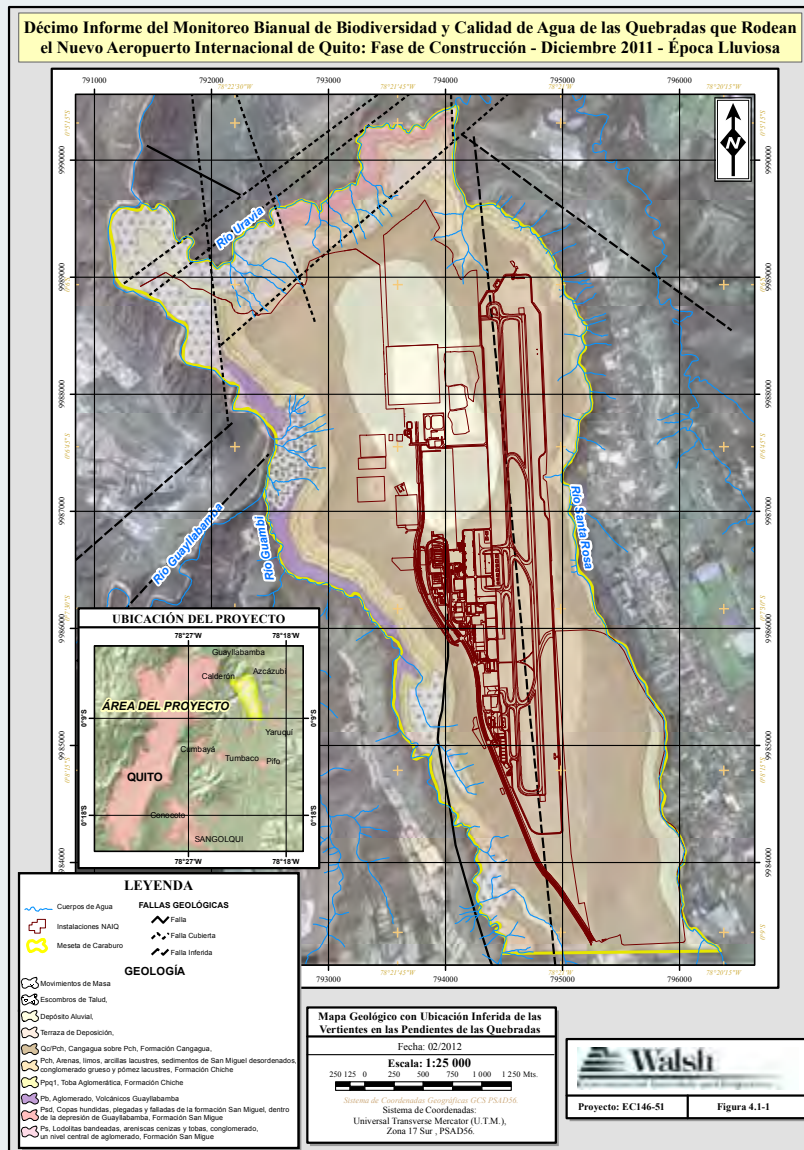


Figure 20. Geology and water bodies / Source: WALSH. Décimo Informe de Monitoreo Biannual de Biodiversidad y Calidad de Agua.

Figura 20: Geología y cuerpos de agua / Fuente: WALSH. Décimo Informe de Monitoreo Biannual de Biodiversidad y Calidad de Agua.

Tipos de Uso	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Agricultura sin limitaciones	991.78	66.12
Protección	506.22	33.88
Total	1,500.00	100.00

Figure 21. Table of potential use of the airport's land / Source: Actualización del estudio de Impacto Ambiental del NAIQ.

Figura 21: Tabla de usos eventuales de los suelos del aeropuerto / Fuente: Actualización del Estudio de Impacto Ambiental del NAIQ.

Suelo y Agua

El proyecto cuenta con un Plan de Manejo Integrado de aguas pluviales y residuales, el cual guía las características físicas, los parámetros operacionales y el mantenimiento de ambos sistemas. Este se adhiere a los reglamentos locales e internacionales de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). Además cuenta con un programa exhaustivo para la monitorización y valoración de la calidad del agua (los parámetros, la frecuencia, la ubicación y garantía y control de calidad) y hace mención de la prevención de derrames, mecanismos para la capacitación y consultas con la comunidad.

El sistema para el manejo de las aguas pluviales del NAIQ comprende un sistema de recolección de aguas pluviales que consiste en cunetas abiertas, alcantarillas, desagües y un estanque aparte para el manejo de las aguas pluviales (incluido su tratamiento) y tubería que conduce al río Guayllabamba. El sistema de recolección no mezcla aguas pluviales con las aguas sanitarias o industriales residuales generadas en el NAIQ. Las estructuras para el manejo de las aguas pluviales están diseñadas para capturar y reusar más del 100 % de las aguas pluviales del emplazamiento. Al mismo tiempo, a fin de garantizar que no se introducirán contaminantes en ningún canal de agua,

contaminada o no, el NAIQ incorporó en su diseño un sistema para el manejo de las aguas pluviales con un tratamiento de aguas adecuado. Los estudios hidrológicos de las corrientes de la compañía WALSH ayudarán a determinar los efectos negativos, si alguno, resultado de la escorrentía vertida.

Aunque en la documentación suministrada no se hace una mención específica del uso de pesticidas, sí se menciona que en el emplazamiento del aeropuerto hay un área especial para compost donde se producen fertilizantes orgánicos que se usan en los jardines del aeropuerto. El programa de fertilizantes orgánicos se creó para aprovechar los desechos provenientes de los detritos del jardín y de la lumbricultura. Se define una serie de actividades para la producción de fertilizantes orgánicos y se ha designado un área de reciclaje en el extremo norte del emplazamiento.

Biodiversidad

Las operaciones del NAIQ generan ruidos de impacto que podría traducirse en el desplazamiento de algunas especies de vida silvestre, sobre todo pájaros, a los ríos en los bordes de la meseta. Por tanto, es de vital importancia conservar los hábitats de los ríos ya que estas áreas probablemente servirán de refugio para algunas de las especies desplazadas.

El área propuesta como Bosque Protegido es importante para la conservación dada su ubicación geográfica, sus ecosistemas ambientalmente sensibles y su flora y fauna. Sin embargo, se conoce menos de la ecología y la conservación de esta área. Además se implementó un programa de

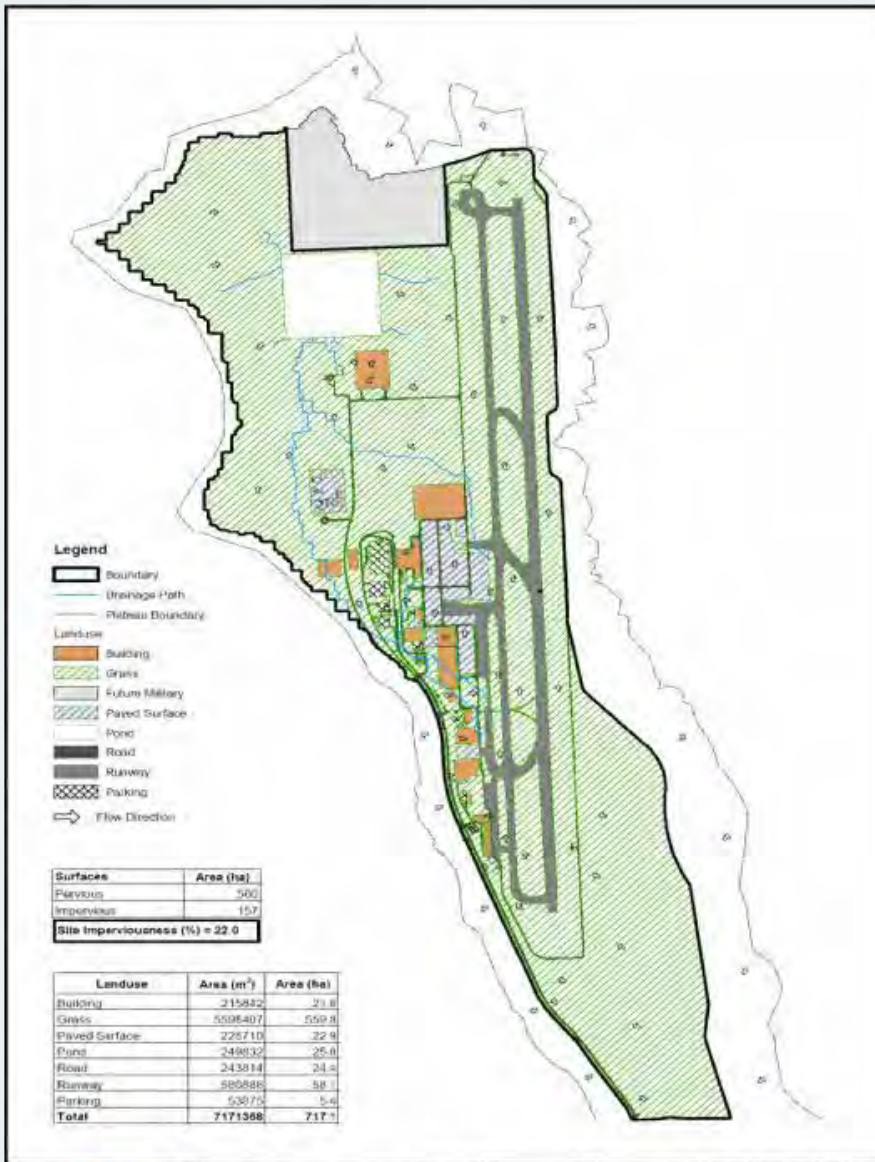


Figure 22: Post-development land use map / Source: Plan de manejo integrado de aguas lluvias, residuales sanitarias e industriales NAIQ.

Figura 22: Mapa del uso de los suelos después de la construcción / Fuente: Plan de manejo integrado de aguas pluviales, residuales, sanitarias e industriales del NAIQ.

into its design. Hydrological testing of the streams by the WALSH Company will help determine whether any negative effects of discharged runoff are realized.

Although in the documentation presented there is no specific mention of the use of pesticides, it is noted that organic fertilizers are produced in a special on-site composting area and are used to fertilize the airport gardens. The organic fertilizer program was created to take advantage of waste generated from garden debris and vermicomposting. A series of activities are specified for the production of organic fertilizer and an area for recycling has been designated at the north end of the site.

Biodiversity

The operations of the NQIA generate noise impacts which may result in the displacement of some species of wildlife – mostly birds – to the existing streams at the edges of the plateau. Thus, conservation of the stream habitats is vital because these areas will likely provide refuge for certain displaced species.

The area proposed as Protected Forest has importance for conservation due to its geographical location, environmentally sensitive ecosystems, and plant and animal species; however, less is known regarding the ecology and conservation of this area. In addition, a Plan for Protection and Rescue of Sensitive Wildlife has been implemented. The plan describes a series of measures for the protection and recovery of sensitive wildlife and outlines strategies for mitigation of disturbed habitats, specifically in the case of the burrowing owl. An Ecological

Compensation Plan was implemented to restore individual Acacia macracantha carob trees affected during the construction process of the NQIA. This was the only native tree species identified as dominant and representative of the Caraburo Plateau. In addition, according to the airport's Environmental Management Plan, stray dogs will be actively removed and discouraged from the area through the proper management of waste.

The project is concerned with the conservation of both surface water functions of stream systems located in the surrounding ravines and the drainage and groundwater systems in the area. Several studies have been done related to maintaining or enhancing hydrologic connections, water quality, and surrounding habitat areas, and to restoring sediment transport. The location of the project both avoids infringement upon the natural water flows and restores disturbed functions to prior levels by including a wastewater treatment plant to treat and reuse water. In addition, an exhaustive water monitoring process was carried out during the construction and operation phases of the project to ensure that the project fully restores disturbed functions in the existing ecosystem.

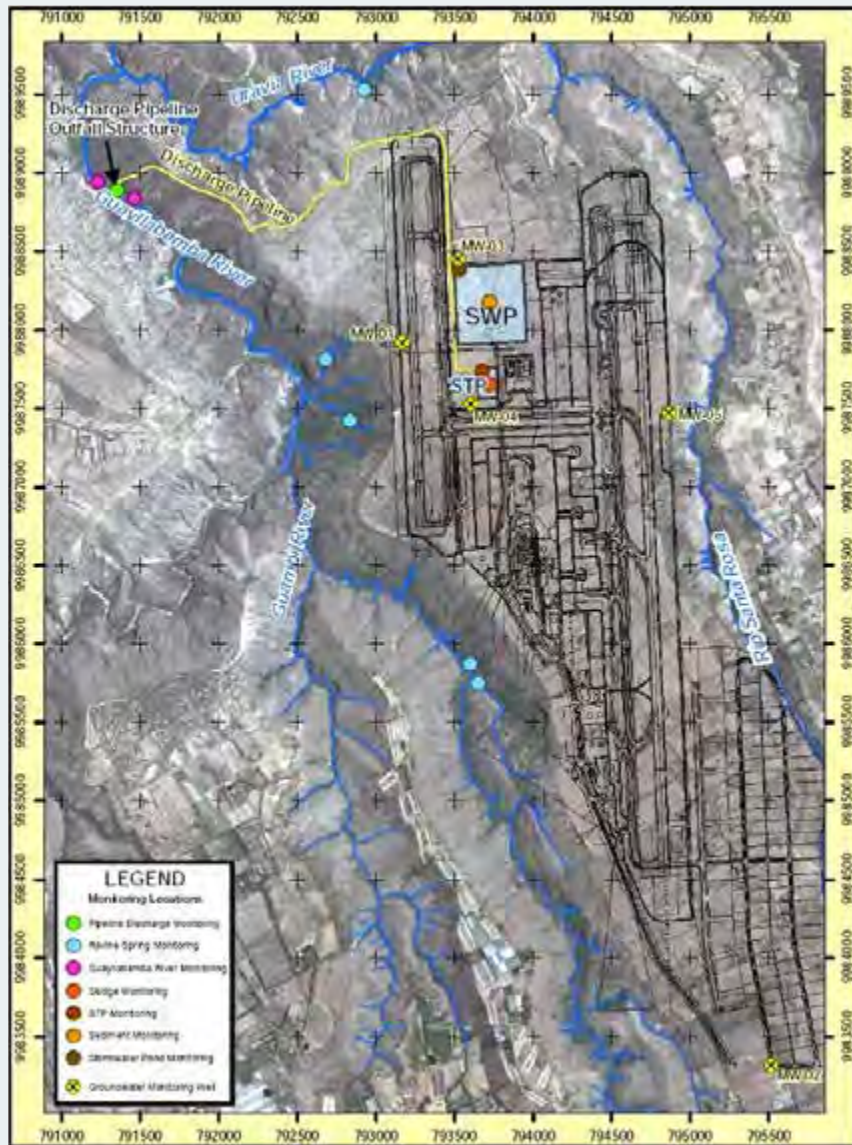


Figure 23: Stormwater drainage system and water monitoring stations / Source: Plan de manejo integrado de aguas lluvias, residuales sanitarias e industriales Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito, Version 4, April 2011.

Figura 23: Sistema para drenar las aguas pluviales y estaciones de monitorización del agua / Fuente: Plan de manejo integrado de aguas pluviales, residuales, sanitarias e industriales del Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito, 4.ª versión, abril de 2011

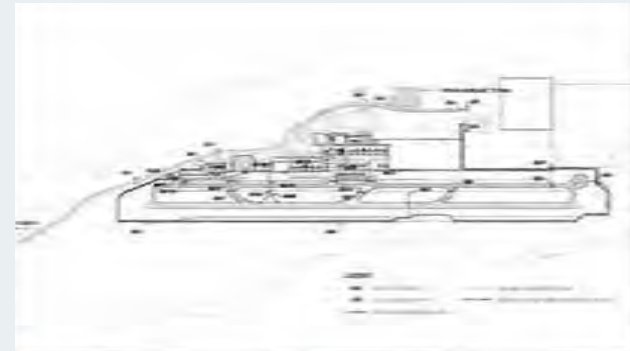


Figure 24: Drainage system infrastructure / Source: Plan de manejo integrado de aguas lluvias, residuales sanitarias e industriales del NAIQ.

Figura 24: Infraestructura del sistema de drenaje / Fuente: Plan de manejo integrado de aguas pluviales, residuales, sanitarias e industriales del NAIQ.



Figure 25: Pond location for stormwater accumulation and management / Source: Plan de manejo integrado de aguas lluvias, residuales sanitarias e industriales NAIQ.

Figura 25: Ubicación del estanque para el manejo y la acumulación de las aguas pluviales / Fuente: Plan de manejo integrado de aguas pluviales, residuales, sanitarias e industriales del NAIQ.

protección y rescate de la vida silvestre sensible. El programa describe una serie de medidas de protección y rescate de la vida silvestre sensible y resume estrategias para la mitigación de los hábitats alterados, sobre todo en el caso del búho terrestre. Se implementó un plan de compensación ecológica a fin de restaurar los algarrobos de Acacia Macracantha afectados durante el proceso de construcción del NAIQ. Esta fue la única especie nativa de árbol identificada como dominante y representativa de la meseta Caraburo. Asimismo, según el Plan de Manejo Ambiental del aeropuerto, a los perros callejeros se les sacará y alejará diligentemente de la zona mediante la práctica de medidas adecuadas.

El proyecto se interesa en la conservación de las funciones de las aguas superficiales de los sistemas de riachuelos que rodean las quebradas y en los sistemas de drenaje y aguas subterráneas en la zona. Se llevaron a cabo varios estudios para mantener o mejorar las conexiones hidrológicas, la calidad del agua, las zonas de hábitats y para restaurar el transporte de sedimentos. La ubicación del proyecto permite evitar la vulneración de las corrientes naturales de agua y, además, restaura las funciones alteradas a niveles previos, mediante la inclusión de una planta para el tratamiento de aguas residuales para tratar y reusar las aguas. También se llevó a cabo un proceso exhaustivo de monitoreo de agua durante las etapas de construcción y operaciones del proyecto a fin de garantizar que este restaurará por completo las funciones alteradas del ecosistema existente.

NEW INTERNATIONAL AIRPORT MARISCAL SUCRE NUEVO AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
MUNDO NATURAL	SITING EMPLAZAMIENTO	NW1.1 Preserve Prime Habitat NW1.1 Preservar hábitats de alta calidad				
		NW1.2 Preserve Wetlands and Surface Water NW1.2 Preservar humedales y aguas superficiales				
		NW1.3 Preserve Prime Farmland NW1.3 Preservar tierras agrícolas de alta calidad				
		NW1.4 Avoid Adverse Geology NW1.4 Evitar zonas de geología adversa				
		NW1.5 Preserve Floodplain Functions NW1.5 Preservar funciones de llanura aluvial				
		NW1.6 Avoid Unsuitable Development on Steep Slopes NW1.6 Evitar la ocupación inadecuada en pendientes pronunciadas				
		NW1.7 Preserve Greenfields NW1.7 Preservar áreas sin ocupación				
NATURAL WORLD	LAND + WATER IMPACTOS EN EL AGUA Y SUELO	NW2.1 Manage Stormwater NW2.1 Gestión de aguas pluviales				
		NW2.2 Reduce Pesticides and Fertilizer Impacts NW2.2 Reducir el impacto de fertilizantes y plaguicidas				
		NW2.3 Prevent Surface and Groundwater Contamination NW2.3 Prevenir la contaminación de aguas superficiales y profundas				
BIODIVERSITY BIODIVERSIDAD		NW3.1 Preserve Species Biodiversity NW3.1 Preservar la biodiversidad				
		NW3.2 Control Invasive Species NW3.2 Control de especies invasivas				
		NW3.3 Restore Disturbed Soils NW3.3 Restaurar suelos alterados				
		NW3.4 Maintain Wetland and Surface Water Functions NW3.4 Preservar los humedales y las funciones de aguas superficiales				
		NW0.0 Innovate or Exceed Credit Requirements NW0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos				

Figure 26: Summary of results in the Natural World category.
Figura 26. Resumen de los resultados en la categoría Mundo natural.

Resumen de los resultados Categoría Mundo Natural

En la figura 26 se muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño alcanzado en cada uno.

Aunque el proyecto se desempeña muy bien en la categoría Mundo Natural, hay oportunidades para mejorar el desempeño en la subcategoría Emplazamiento.

Summary of results Natural World category

Figure 26 shows the distribution of credits as well as the level of performance achieved in each credit.

The project performs very well in the Natural World category, but there are opportunities for project improvement in the Siting subcategory.



Climate and Environment 6. Climate and Risk

Envision aims to promote infrastructure development that are sensitive to long-term climate disturbances. Climate and Risk focuses on avoiding direct and indirect contributions to greenhouse gas emissions, as well as promotes mitigation and adaptation actions to ensure short- and long-term resilience to hazards. Climate and Risk is further divided into two subcategories: Emissions and Resilience.

Emissions

Aircrafts are the largest contributors to emissions of all common air contaminants, contributing 82% to 96% of all airport emissions.¹⁸ The modeling for 2020 and 2030 shows an increase in concentrations that is essentially based on a predicted increase in air traffic. The modeling assumes that some improvements in emissions will be made as older aircraft are replaced with newer; however, it is not possible to predict the specific changes that may occur in 10 or 20 years, so the approach taken focuses on a worst-case scenario. The studies conducted establish a comprehensive life cycle carbon assessment, considering a period of 30 years, but no specific actions or strategies are suggested to reduce the anticipated amount of greenhouse gas emissions. It is recommended that the project use the data already gathered to implement future actions to reduce CO₂.

The following air pollutants were considered in the NQIA air quality assessment: carbon monoxide (CO), volatile organic compounds

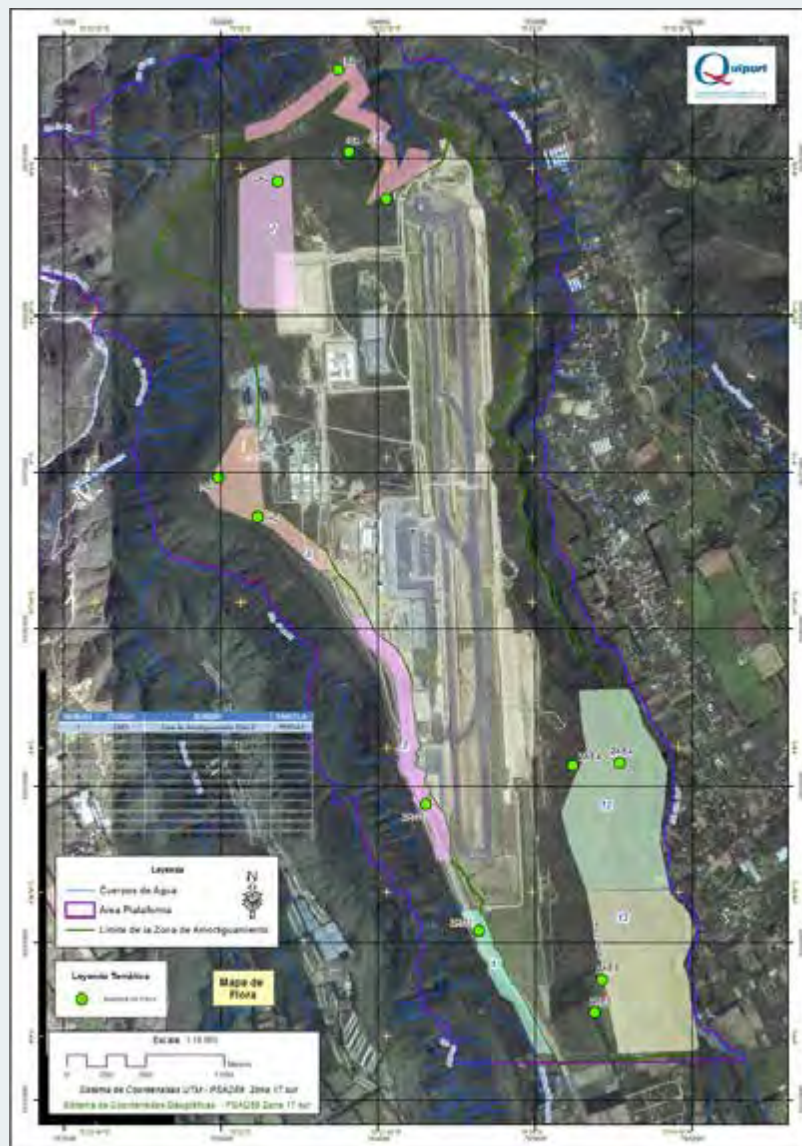


Figure 27: Location of the sampling sites established during the annual monitoring / Source: Corporación Quiport S.A. Informe Anual de Monitoreo Biológico Flora y Fauna Meseta de Caraburo 2011. Reporte Anual. Abril 2011–March 2012.
 Figura 27: Ubicación de los emplazamientos de muestreo designados durante el monitoreo anual / Fuente: Corporación Quiport S.A, Informe Anual de Monitoreo Biológico Flora y Fauna Meseta de Caraburo 2011, abril de 2011-marzo de 2012.



Cambio Climático y Medio ambiente

6. Clima Y Riesgo

Envision tiene como objetivo promover el desarrollo de infraestructura sensible a las perturbaciones climáticas a largo plazo. La categoría Clima y Riesgo se centra en evitar las contribuciones directas e indirectas a las emisiones de gases de efecto invernadero, así como promover acciones de mitigación y adaptación para garantizar la resiliencia del proyecto a corto y largo plazo frente a posibles riesgos. Clima y el riesgo se divide en dos subcategorías: Emisiones y Resiliencia.

Emisiones

Los aviones son los mayores contribuidores de emisiones de los contaminantes atmosféricos más comunes; contribuyen con entre el 82 % y el 96 % del total de las emisiones de los aeropuertos.¹⁸ El modelo de proyección para 2020 y 2030 muestra un aumento en las concentraciones, básicamente en función del aumento previsto en el tráfico aéreo. En estos modelos de proyección se parte de la premisa de que habrá una disminución de las emisiones a medida que se reemplacen los aviones viejos con otros más nuevos. No obstante, no es posible predecir los cambios específicos que ocurrirán en 10 o 20 años, por lo cual el enfoque es para el peor de los casos. Los estudios que se llevaron a cabo establecen una evaluación extensiva del ciclo de vida de carbono en un periodo de 30 años. Sin embargo, no se sugieren medidas o estrategias para reducir la cantidad prevista de emisiones de gases de efecto invernadero. Se recomienda que el proyecto use los datos existentes para la implementación futura de

medidas para reducir las emisiones de CO₂.

Durante la evaluación de la calidad del aire del NAIQ se tuvieron en cuenta los contaminantes atmosféricos a continuación: el monóxido de carbono (CO), los compuestos orgánicos volátiles (COVs), los óxidos de nitrógeno (NOx), el dióxido de azufre (SO₂) y el material particulado (MP).

Los resultados en los modelos de proyección describen casos en los que el nivel de óxidos de nitrógeno (NOx) supera los límites establecidos por las normas ecuatorianas para la calidad del aire. A fin de minimizar la huella de contaminación prevista, Quiport S.A. creó la Estrategia para la Reducción de Emisiones de Óxidos de Nitrógeno para el Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito, con medidas de mitigación y estrategias realistas para reducir las emisiones de óxido de nitrógeno. Cabe mencionar que las concentraciones generales de contaminación de la calidad del aire del aeropuerto propuesto serán menores que las del actual aeropuerto, ubicado en un entorno urbano. La eficiencia de los aviones es significativamente mejor en la ubicación propuesta debido a la menor elevación, lo que se traducirá en menos emisiones por unidad de peso al despegue que las del actual aeropuerto. Entonces, partiendo de la premisa de que el tonelaje del tráfico aéreo y el automovilístico asociado a este es igual, la calidad general del aire en las inmediaciones del aeropuerto propuesto será mejor que la calidad del aire que rodea al actual aeropuerto.



Figure 30: General picture of the project / Source: Corporación Quiport S.A.
 Figura 30: Foto general del proyecto / Fuente: Corporación Quiport S.A.

caso de los aeropuertos y todos los proyectos infraestructurales que desempeñan un papel importante en las comunicaciones y las ayudas a los damnificados. Para el NAIQ no se suministró ninguna información de un estudio del impacto climático ni de un plan de adaptación que identifiquen los riesgos climáticos y las respuestas de contingencia. Este tipo de plan debe considerar los riesgos y los cambios eventuales en las condiciones de operación y describir estrategias de recuperación. Entre las estrategias para manejar cambios a largo plazo se incluyen: cambios estructurales para ampliar la gama de condiciones en las cuales el sistema puede funcionar, sistemas descentralizados, sistemas naturales, opciones alternativas para el abastecimiento, habilidades de adaptación y la selección del emplazamiento.

Summary of results Climate and Risk category

Figure 31 shows the distribution of credits as well as the level of performance achieved in each credit.

In the Climate and Risk category, the biggest opportunities for project improvement are in the Resilience subcategory.

NEW INTERNATIONAL AIRPORT MARISCAL SUCRE NUEVO AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
EMISSIONS EMISIONES	CR1.1 Reduce Greenhouse Gas Emissions CR1.1 Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)					
	CR1.2 Reduce Air Pollutant Emissions CR1.2 Reducir las emisiones contaminantes del aire					
RESILIENCE RESILIENCIA	CR2.1 Assess Climate Threat CR2.1 Evaluar amenazas relacionadas al Cambio Climático					
	CR2.2 Avoid Traps And Vulnerabilities CR2.2 Evitar situaciones de riesgo y vulnerabilidad					
	CR2.3 Prepare For Long-Term Adaptability CR2.3 Establecer estrategias de adaptación de largo plazo, frente al Cambio Climático					
	CR2.4 Prepare For Short-Term Hazards CR2.4 Preparación frente a riesgos de corto plazo					
	CR2.5 Manage Heat Island Effects CR2.5 Administrar el efecto Isla de Calor					
	CR0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements CR0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 31: Summary of findings in the Climate and Risk category.
 Figura 31: Resumen de los resultados en la categoría Clima y Riesgo.

Resumen de resultados Categoría Clima y Riesgo

En la figura 31 se muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño alcanzado en cada uno.

Las mayores oportunidades para mejorar el desempeño del proyecto en la categoría Clima y Riesgo, se encuentran en la subcategoría Resiliencia.

7. Resultados y Conclusión

La evaluación del Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito es una oportunidad para evaluar un proyecto infraestructural sostenible que contribuye al desarrollo general de la economía ecuatoriana. El análisis reconoce tanto las fortalezas como las vulnerabilidades del proyecto y señala recomendaciones que podrían aplicarse a fin de alcanzar estándares mejores en las futuras etapas de expansión del aeropuerto.

En la categoría Calidad de Vida, el proyecto del Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito muestra el tercer mejor desempeño de las cinco categorías del sistema de calificación Envision. El proyecto mejoró la calidad de vida mediante la generación de empleos y las inversiones destinadas a las comunidades en las seis parroquias ubicadas en el área de influencia del proyecto. Por otro lado, se hizo hincapié en la contratación de individuos y compañías locales y en proveer la capacitación necesaria para cumplir con los requisitos legales y técnicos que satisficieran los altos estándares del proyecto.

Desde sus inicios, el proyecto ha tenido repercusiones en la salud y la calidad de vida de las comunidades vecinas. Es por esto que se implementó un Plan de Manejo Social exhaustivo. Este plan incluye consultas públicas continuas y la participación de todas las comunidades afectadas por el proyecto al igual que una monitorización permanente para valorar los efectos negativos y positivos. Se establecieron políticas y procedimientos para mantener ambientes de trabajo seguros y saludables y para minimizar los riesgos a los que se exponen los trabajadores. Ciertos

impactos, tales como contaminación acústica y lumínica, son inherentes a operaciones aeroportuarias. El NAIQ realiza monitoreos periódicos para garantizar que los niveles de ruido no superen los límites permitidos. Los esfuerzos por minimizar la contaminación lumínica presentan una oportunidad para mejoras en el futuro próximo que reduzcan el exceso de resplandor a la vez que ahorren energía.

En la categoría Liderazgo, el proyecto muestra el segundo mejor desempeño de las cinco categorías. El equipo del proyecto tiene un enfoque sistemático para el desarrollo del proyecto. Este enfoque exige que las etapas del proyecto se administren mediante las colaboraciones entre una gran gama de partes interesadas y un equipo multidisciplinario; y su objetivo es optimizar el desempeño general del proyecto. Entonces, el Programa de Consulta Pública y Divulgación (PCPD) se implementó para garantizar la divulgación de la información adecuada a fin de proteger e incluir a la población afectada y demás partes interesadas en el proceso. Asimismo, estos grupos han tenido la oportunidad de presentar sus inquietudes con tiempo suficiente para que se incorporaran medidas en el diseño del proyecto a fin de solucionarlas.

Con respecto a la monitorización a largo plazo, se han definido planes distintos en los que se incluyen objetivos, medidas y mediciones. Para garantizar su implementación, se asignaron fondos y responsabilidades y se designaron personas y organizaciones en concreto para la monitorización y el mantenimiento de los distintos programas del proyecto. Por último, la búsqueda de sinergia en los subproductos ofrece una

7. Results and Conclusion

The evaluation of the New Quito International Airport (NQIA) is an opportunity to analyze a sustainable infrastructure project that contributes to the overall development of Ecuador's economy. The analysis recognizes both the strengths and vulnerabilities of the project and points out recommendations that could be used to achieve better standards in the future stages of the airport's expansion.

The Quality of Life category shows the third best performance by the New Quito International Airport project out of the five categories of the Envision rating system. The project improved quality of life through the generation of employment and targeted investments for the communities located among the six parishes in the project's area of influence. In addition, emphasis was placed on hiring local individuals and companies, and on providing the necessary training to comply with the legal and technical requirements to meet the project's high standards.

Since the beginning, the project has had impacts on the health and quality of life of nearby communities. As a result, a comprehensive Social Management Plan was implemented. This plan includes ongoing public consultations and participation by all the communities affected by the project, as well as continuous monitoring to measure negative and positive impacts. Policies and procedures were established to maintain safe and healthy work environments, and to minimize the risks to which workers are exposed. Certain impacts, such as noise

and light pollution, are inherent to airport operations. The NQIA performs periodic monitoring to ensure that noise levels do not exceed maximum allowable values. Efforts to minimize light pollution present an opportunity for project improvement in the near future that would reduce excessive glare while conserving energy.

The Leadership category shows the second best performance for the project out of the five categories. The project team takes a systematic approach to project development. This approach requires the phases of the project to be managed through collaborations between a broad set of stakeholders and a multidisciplinary team, and has the objective of optimizing the project's overall performance. To this end, a Public Consultation and Disclosure Plan (PCDP) has been implemented to ensure that adequate information has been provided to protect and include affected people and other stakeholders in the process. Moreover, these groups have been able to raise their concerns in time for measures to be incorporated into the project design.

With regard to long-term monitoring, different plans have been established that include objectives, actions, and measurements. To guarantee implementation, funds and responsibilities have been assigned and specific people and organizations have been designated to monitor and maintain the different programs included in the project. Finally, the pursuit of by-product synergy opportunities provides a clear opportunity for the project to improve its sustainability performance in future phases of expansion.

The Resource Allocation category ranked fourth among the five categories for the NQIA in the Envision rating system, a ranking that was largely due to a lack of information. While any subcontractor who signs a contract with Quitport Corporation must accept the environmental standards established in the Environmental Management Plan, no specific data was provided about supplier performance regarding materials and sustainable procurements. Even though the project's construction was carried out with minimal earth removal from the site, it is unknown what percentage of materials brought to the site were purchased from suppliers that follow sustainable practices. During the project's operation, a Comprehensive Waste Management Plan will be implemented that includes a waste classification system for the collection, disposition, and management of all the solid residues produced by airport operations. It is estimated that 50% of the total amount of waste generated is recycled or reused, and 50% is disposed in authorized landfills.

The project includes internal monitoring of the energy systems and continuous training programs for maintenance personnel to ensure efficient functioning of all operating systems. However, no measures to reduce energy consumption during the operation and maintenance phases have been implemented at the NQIA, and therefore no data or materials for analysis are available. Reduction of energy consumption could be part of future improvements to the NQIA. Regarding water consumption, even though the project includes general considerations and strategies to optimize the use of freshwater resources, the documentation provided does not contain specific data

about the amount of water consumed and the reduction of nonreplenishable potable water use.

The Natural World category features the project's best performance within any of the five categories of the Envision rating system. The project is located in an area assessed as not being of high ecological value, but is surrounded by a valuable natural fragile ecosystem of ravines and forests. As such, the project includes a plan to legally designate this area as Protected Forest, and a Plan for Protection and Rescue of Sensitive Wildlife has been implemented in the area that outlines strategies for mitigation and preservation of sensitive wildlife.

Furthermore, the project includes a 155.5 ha buffer area to prevent impacts generated by project activities on protected areas and to preserve existing water bodies. To maintain and enhance the surrounding habitat, the project includes land use strategies, permanent monitoring programs for water and wildlife, and a native species reforestation program. The location of the project both avoids infringement upon the natural water flows and restores disturbed functions to prior levels by including a wastewater treatment plant to treat and reuse water. Also, stormwater management structures have been designed to capture and repurpose more than 100% of on-site stormwater. The collection system does not combine sanitary or industrial wastewater with stormwater, and, to ensure that contaminants are not introduced into any waterways, the NQIA has incorporated a rainwater management system with appropriate water treatment.

oportunidad evidente para que el proyecto mejore el desempeño de la sostenibilidad en las futuras etapas de expansión.

De las cinco categorías del sistema de calificación Envision, el NAIQ obtuvo el cuarto lugar en la categoría Distribución de Recursos, calificación que en gran medida se debe a falta de información. A pesar de que todo aquel subcontratista que firma un contrato con la Corporación Quiport tiene que estar de acuerdo con las normas estipuladas en el Plan de Manejo Ambiental, no se suministraron datos específicos sobre el desempeño de los proveedores respecto a materiales y adquisición sostenible. Aunque la construcción del proyecto implicó una remoción mínima de tierra del área de las obras, se desconoce qué porcentaje de los materiales traídos al emplazamiento del proyecto han sido comprados a proveedores que cumplen con prácticas de sostenibilidad. Durante las operaciones del proyecto, se implementará un plan extensivo para el manejo de residuos que cuenta con un sistema para clasificar los residuos a fin de recolectar, eliminar y manejar todos los residuos sólidos generados por las operaciones del aeropuerto. Se calcula que el 50 % de la cantidad total de los residuos generados se recicla o se reutiliza y que el otro 50 % se tira en vertederos autorizados.

El proyecto cuenta con una monitorización para los sistemas de energía, además de programas de capacitación continuos para el personal de mantenimiento a fin de garantizar la eficacia del funcionamiento de todos los sistemas de operaciones. Sin embargo, no se han puesto en marcha prácticas para reducir el consumo de energía durante las etapas de operaciones

y mantenimiento del NAIQ, por lo cual no hay datos ni materiales disponibles para llevar a cabo un análisis. La reducción del consumo de energía puede formar parte de mejoras futuras al NAIQ. En lo que respecta al consumo de agua, si bien el proyecto cuenta con estudios y estrategias generales para optimizar el uso de los recursos de agua dulce, la documentación presentada no incluye datos específicos sobre la cantidad de agua consumida y la reducción del uso del agua potable que no puede reponerse.

La categoría Mundo Natural representa el mejor desempeño del proyecto de las cinco categorías del sistema de calificación Envision. El emplazamiento del proyecto es una zona que, según su evaluación, no es de alto valor ecológico; pero está rodeado de un ecosistema natural frágil de quebradas y bosques. Por lo cual el proyecto cuenta con un plan para la designación oficial de esta zona como "Bosque Protegido". Además se implementó un programa de repoblación de especies endémicas de la zona que describe estrategias para la mitigación y la preservación de la vida silvestre sensible.

El proyecto incluso cuenta con una barrera ecológica de 155,5 hectáreas para prevenir el impacto ambiental de las actividades del proyecto en las áreas protegidas y preservar los cuerpos de agua existentes. A fin de mantener y realzar el hábitat a su alrededor, el proyecto cuenta con estrategias para el uso del suelo, programas de monitorización para el agua y la vida silvestre y un programa de reforestación con especies nativas. La ubicación del proyecto permite evitar la vulneración de las corrientes naturales de agua y, además, restaura las funciones alteradas a niveles previos mediante la

inclusión de una planta para el tratamiento de aguas residuales para tratar y reusar las aguas. Además, se han diseñado estructuras para el manejo de las aguas pluviales a fin de capturar y reusar más del 100 % de las aguas pluviales del emplazamiento. El sistema de recolección no mezcla las aguas residuales sanitarias o industriales generadas en el NAIQ con las aguas pluviales. Y, a fin de garantizar que no se introducirán contaminantes en ningún canal de agua, el NAIQ incorporó en su diseño un sistema para el manejo de las aguas pluviales con un tratamiento de aguas adecuado.

La categoría Clima y Riesgo muestra el peor desempeño del NAIQ de entre las cinco categorías. Los aviones son los mayores contribuidores de emisiones de todos los contaminantes atmosféricos más comunes. Con esto en mente, se hicieron estudios y modelos de proyección para un periodo de 30 años, a fin de establecer un plan de medidas de mitigación y estrategias para minimizar la huella de contaminación del NAIQ. Asimismo, en comparación con el antiguo aeropuerto, el emplazamiento del proyecto contribuye en la reducción de contaminación atmosférica ya que la eficacia de los aviones mejora significativamente cuando la elevación es menor. Las evaluaciones de la calidad del aire basadas en datos existentes son una oportunidad para implementar medidas y estrategias en el futuro que reduzcan la cantidad prevista de gases de efecto invernadero.

Las mayores oportunidades para mejorar el desempeño del proyecto se encuentran en la subcategoría Resiliencia y consisten en evaluar las amenazas climáticas y crear un plan de adaptación a largo plazo.

Los riesgos a corto plazo se estudiaron e identificaron correctamente durante todas las etapas del proyecto. Entre estos riesgos se incluyen incendios, explosiones, derrames accidentales, accidentes de tránsito y accidentes laborales, inundaciones deslizamientos de tierra y peligros sísmicos. La infraestructura se diseñó considerando estos riesgos; se implementaron planes y protocolos para responder a cada uno de estos eventos. Sin embargo, en lo que respecta a los riesgos a largo plazo, el diseño de cualquier proyecto debe considerar la importancia de una mejor preparación para afrontar los cambios climáticos y las condiciones climáticas extremas. Esto resulta especialmente relevante en el caso de los aeropuertos y todos los proyectos infraestructurales que desempeñan un papel importante en las comunicaciones y la ayuda a los damnificados.



Figure 32: Score distribution for People and Leadership.
Figura 32: Niveles de Evaluación para Población y Liderazgo

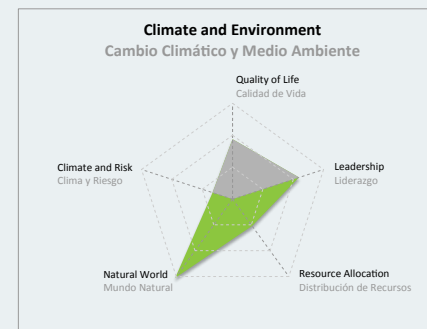


Figure 33: Score distribution for Climate and Environment.
Figura 33: Niveles de Evaluación para Cambio Climático y Medio Ambiente

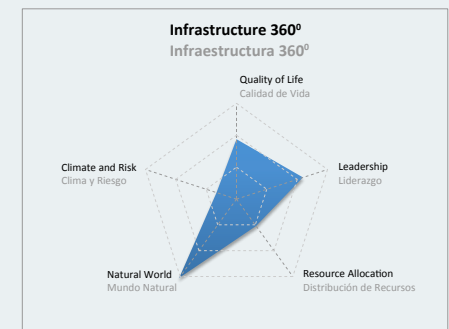


Figure 34: Score distribution for Infrastructure 360.
Figura 34: Niveles de Evaluación para Infraestructura 360



The Climate and Risk category shows the worst performance of the NQIA in any category. Aircraft are the largest contributor to emissions of all common air contaminants; therefore, studies and modeling for a 30-year period were conducted to establish a plan with mitigation measures and strategies to minimize the polluting impact of the NQIA. In addition, the project's site contributes to a reduction in air pollution as compared with the old airport, because aircraft efficiency is greatly improved due to the lower elevation. Air quality assessments based on existing data represent an opportunity for future actions or strategies to reduce the anticipated amount of greenhouse gas emissions.

The biggest opportunities for project improvement are within the Resilience subcategory and consist of an assessment

of climatic threats and the creation of a long-term adaptability plan. Short-term risks are properly considered and identified for all phases of the project, and include fires, explosions, accidental spills, transit accidents, labor accidents, flooding, landslides, and seismic hazards. The infrastructure was designed considering these risks, and protocols were established to respond to each of these events. However, regarding long-term risks, better preparedness to confront climate change and extreme weather events should be considered in the design of any project. This is specifically relevant in the case of airports and other infrastructure projects that play an important role in communication and disaster relief.

Notes

1. Corporación Quiport S.A., accessed in 2013, <http://www.aeropuertoquito.aero>
2. Ibid.
3. Ibid.
4. El Comercio, accessed in 2013, http://www.elcomercio.com/quito/aeropuerto-Quito-inauguracion-Tababela-ecuador-aereo_0_790120990.html
5. IDB, “Project Status and Compliance” in Quito International Airport Project Environmental And Social Strategy (hereafter cited as QIA-PESS).
6. Municipio del Distrito Metropolitano De Quito, Plan de Desarrollo 2012 – 2022 (December, 2011), 126 (hereafter cited as PD).
7. QIA-PESS, “Environmental and Social Conditions.”
8. Oswaldo Granda P., “Gran Impacto En La Región De Los Proyectos Metropolitanos” in Plan Parcial De Ordenamiento Territorial De Las Parroquias Nororientales (May 2006), 9.
9. PD, 32.
10. QIA-PESS, “Project Components.”
11. ISO 9001:2008 (Quality), ISO 14001:2008 (Environment) and OHSAS 18001:2004 (Safety, Health).
12. EHS, Plan de manejo de desechos para el Nuevo Aeropuerto de Quito (March 2012).
13. WALSH, “Estabilización de Suelos y Control de Erosión” in Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito (May 2011), 12.
14. In accordance to recognized and accepted methodologies on the materials used.
15. Nuevo Aeropuerto Internacional De Quito, Informe mensual de monitoreo físico, biótico, de salud humana y social (January 2012).
16. The legal status of Protected Forest prohibits human settlements in the area, in order to protect these areas, reduce pressure on resources and water bodies, and determine management zones within the protected area.
17. Francisco de la Torre, “Informe Final” in Actualización del estudio de Impacto Ambiental del Nuevo Aeropuerto de Quito (April 2002).
18. RBDI Consulting Engineers and Scientists, Air Quality Assessment of the New International Quito Airport in Ecuador (January 26, 2009), 52.

Notas

1. Corporación Quiport S.A., consultado en 2013, <http://www.aeropuertoquito.aero>
2. Ibid.
3. Ibid.
4. El Comercio, consultado en 2013, http://www.elcomercio.com/quito/aeropuerto-Quito-inauguracion-Tababela-ecuador-aereo_0_790120990.html
5. BID, “Project Status and Compliance” en Quito International Airport Project, Environmental and Social Strategy (en adelante citado como QIA-PESS).
6. Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Plan de Desarrollo 2012-2022 (Diciembre de 2011), 126.
7. QIA-PESS, “Environmental and Social Conditions.”
8. Oswaldo Granda P., “Gran Impacto En La Región De Los Proyectos Metropolitanos” en Plan Parcial De Ordenamiento Territorial De Las Parroquias Nororientales (Mayo 2006), 9.
9. PD, 32.
10. QIA-PESS, “Project Components.”
11. ISO 9001:2008 (Calidad), ISO 14001:2008 (Medio ambiente) y OHSAS 18001:2004 (Seguridad, Salud).
12. EHS, Plan de manejo de desechos para el Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito (Marzo de 2012).
13. WALSH, “Estabilización de Suelos y Control de Erosión” en Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito (Mayo de 2011), 12.
14. Conforme a las metodologías reconocidas y aceptadas para el uso de materiales.
15. Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito, Informe mensual de monitoreo físico, biótico, de salud humana y social (Enero de 2012).
16. La condición legal de “Bosque Protegido” prohíbe el asentamiento humano en la zona a fin de proteger estas áreas, reducir el uso excesivo de los recursos y cuerpos de agua y definir zonas para su manejo dentro del área protegida.
17. Francisco de la Torre, “Informe final” en Actualización del Estudio de Impacto Ambiental del Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito (Abril de 2002).
18. RBDI Consulting Engineers and Scientists, Air Quality Assessment of the New International Quito Airport in Ecuador (26 de Enero de 2009), 52.











Aeropuerto Ecológico de Galápagos

Islas Galápagos, Ecuador

Corporación América

La ampliación y actualización del proyecto del Aeropuerto Ecológico de Galápagos (antiguamente conocido como Aeropuerto de Baltra o Aeropuerto de Seymour) implica la adaptación de sus instalaciones existentes para dar cabida a la creciente población de turistas a las Islas Galápagos. El archipiélago se caracteriza por su alto valor ecológico; hace parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador; ha sido declarado por la UNESCO Patrimonio de la Humanidad, entre otras designaciones de alto valor ecológico; y es también un sitio RASMAR para la protección de los humedales. El Aeropuerto Ecológico es uno de los dos aeropuertos de las Islas Galápagos, y principal punto de entrada de turistas al archipiélago. Se prevé que el proyecto tenga repercusiones sociales y económicas beneficiosas para los residentes de las islas.

La construcción, operación y gestión de la expansión y la modernización se realizan a través de Corporación América, con un presupuesto de alrededor de EE.UU. \$ 35 millones. El proyecto tiene como objetivo mejorar la calidad del medio ambiente y reducir el consumo de energía mediante la integración de estrategias bioclimáticas y de acondicionamiento natural en el diseño de la nueva terminal. La terminal también está buscando la certificación de oro LEED Green Building Rating System de USGBC, ya que cuenta con una reducción significativa de 40% en el uso del agua y el consumo energético. Se esperan nuevas reducciones una vez que el parque eólico de la nueva terminal inicie operaciones. Alrededor del 75% de los materiales de la antigua terminal han sido reutilizados en el nuevo edificio.

6000 m² de nueva terminal construida
2400 m de longitud de pista

nueva torre de control

23000 m² área de nueva plataforma
US \$ 35 millones de inversión

LEED Certificación Oro Solicitada

*Escrito por Cristina Contreras
Supervisado por Cristina Contreras y Hatzav Yoffe
Editado por Julie Mercier
Traducido al Español por Anna Falvello*

Agradecemos a Ezequiel Barrenechea y Jorge Rosillo de Corporación América por su continuo apoyo en el desarrollo de este caso.

Galápagos Ecological Airport

Galápagos Islands, Ecuador

Corporación América



6000 m² of new constructed terminal

2400 m long runway

new control tower

23000 m² new platform area

US \$ 35 million investment

application for **LEED Gold** certification

The project for the expansion and upgrade of the Galápagos Ecological Airport (formerly known as Baltra Airport or Seymour Airport) involves adapting its existing facilities to accommodate the increasing number of tourists visiting the Galápagos Islands. The archipelago is characterized by its high ecological value; it forms part of the National System of Protected Areas of Ecuador; has been declared by UNESCO a World Heritage Site, among other high ecological value designations; and is also a RASMAR site for the protection of wetlands. The Ecological Airport is one of two Galápagos Islands airports, and the main tourist entry point to the archipelago. The project is anticipated to have beneficial social and economic impacts for the residents of the islands.

The construction, operation, and management of the expansion and upgrading have been contracted to Corporación América, with a budget of about US \$35 million. The project aims to enhance environmental quality and reduce energy consumption by integrating bioclimatic and natural conditioning strategies within the design of the new terminal. The terminal is also seeking gold certification under the US Green Building Council's LEED Green Building Rating System, as it counts on significant reductions of 40% in water use and energy consumption. Further reductions are expected once the new terminal's wind farm begins operations. Around 75% of the materials from the old terminal have been reused on the new building.

Special thanks to Ezequiel Barrenechea and Jorge Rosillo from Corporación América, for their continuous support in developing this case.

*Written by Cristina Contreras
Supervised by Cristina Contreras and Hatzav Yoffe
Edited by Julie Mercier
Translated to Spanish by Anna Falvello*

1. Project description and location

This case study outlines the evaluation of the proposed expansion of and upgrades to the international airport of the Galápagos Islands, off the coast of Ecuador. Specifically, the project is located on Baltra Island, which is within the jurisdiction of Santa Rosa Parish, Canton of Santa Cruz, Galápagos Province.

Due to the expected increase in tourism to the ecologically valuable Galápagos archipelago, more space and better infrastructure will be required to handle the demand. Baltra is one of the main entry points for tourists visiting the Galápagos Islands and is home to what is now the Galápagos Ecological Airport (formerly known as Baltra or Seymour Airport), which is one of only two airports within the archipelago. Tourists arrive at the airport and are transported to different locations by bus and boat. In the past few years, due to the increase of tourism in the area, the government of the Republic of Ecuador decided to expand and modernize the existing airport.

In July 2008, the Ecuadorian government launched an international bidding process for the construction, operation, and management of the expanded Baltra Airport.¹ In April 2011, the government signed a contract with Corporación America (CA), an Argentine holding company that manages about 50 airports in several countries, for the construction and 15-year operation of the airport. ECOGAL S.A., a company belonging to Corporación America, is in charge of the project. The budget for this project is around US \$35 million, and construction is divided into three



Figure 01: Galápagos Ecological Airport, platform view / Source: Environmental Impact Assessment, 26, Figure 1.1.

Figura 01: Aeropuerto Ecológico de Galápagos, vista desde la plataforma / Fuente: Evaluación de Impacto Ambiental, 26, Figura 1.1.

different phases. Phase one consisted of the construction of the new terminal building, control tower, and technical block. Phase two involves demolition of the previous terminal, extension of the aircraft platform, remodeling of the Fire Service building, and relocation of existing hangars and the cargo terminal. The final phase involves reconstruction of the runway. The first phase began in July 2011 and phase two is currently being implemented. This case study has been developed during the second phase of construction during the completion of the new terminal building; still pending is the third and final phase comprising the upgrade of the runway.

The main goal of the project is to integrate bioclimatic and natural conditioning

los principales puntos de entrada para los turistas que visitan las Islas Galápagos, además del lugar donde se encuentra el Aeropuerto Ecológico de Galápagos (antiguamente conocido como el Aeropuerto de Baltra o Seymour), el cual es uno de los dos únicos aeropuertos en el archipiélago. Los turistas que llegan al Aeropuerto Internacional son transportados por autobús o por barco a distintas localizaciones. En los últimos años, dado al creciente turismo de la zona, el gobierno de la República de Ecuador ha decidido expandir y modernizar el aeropuerto actual.

En julio de 2008, el Gobierno de Ecuador lanzó un concurso internacional para propuestas de construcción, operación y gestión de la expansión del aeropuerto de Baltra.¹ En abril de 2011, el gobierno firmó un contrato con Corporación América (CA), una empresa tenedora argentina que maneja aproximadamente 50 aeropuertos en varios países, para la construcción y operación de 15 años del aeropuerto. ECOGAL S.A., empresa perteneciente a Corporación América, está a cargo del proyecto. El presupuesto de este Proyecto es de aproximadamente US \$ 35 millones, y la construcción se divide en tres fases distintas. La primera fase se trata de la construcción de la nueva terminal, la torre de control y el bloque técnico. La segunda fase involucra la demolición de la terminal antigua, la ampliación de la plataforma aérea, la remodelación de la estación de bomberos y la reubicación de la terminal de carga y de los hangares existentes. La última fase consiste en la reconstrucción de la pista. La primera fase fue comenzada en julio de 2011 y la segunda fase está siendo implementada en este momento. Este caso de estudio ha sido desarrollado durante la

1. Descripción y ubicación del proyecto

Este caso de estudio describe la evaluación del proyecto de ampliación y mejora que ha sido propuesto para el aeropuerto internacional de las Islas Galápagos, situadas al oeste de la costa de Ecuador. Concretamente, el proyecto está ubicado en la isla de Baltra, la cual se encuentra dentro de la jurisdicción de la Parroquia Santa Rosa, cantón de Santa Cruz, Provincia de Galápagos.

Debido al valor ecológico del archipiélago de Galápagos se prevé un incremento en el turismo, por lo que será necesario más espacio y una mejor infraestructura para afrontar dicha demanda. Baltra es uno de

segunda fase de construcción durante la realización del edificio de la nueva terminal; aún está pendiente la tercera y última fase que consiste en la modernización de la pista.

La meta principal de este proyecto consiste en integrar estrategias bioclimáticas y de acondicionamiento natural en el diseño de la nueva terminal, para así mejorar sus cualidades medioambientales y reducir el consumo energético. Con este fin, la Corporación América (CA) pretende conseguir la certificación oro, de acuerdo con el sistema de directivas LEED² (acrónimo de Leadership in Energy and Environmental Design), desarrollado por el Consejo de la Construcción Ecológica de Estados Unidos (USGBC).³ La implementación de los estándares LEED en el aeropuerto ha conseguido una reducción del 40% en el consumo energético comparado con un edificio de igual superficie y ocupación. Se estima que el ahorro de agua también ronda el 40%. Según las medidas tomadas recientemente en octubre de 2013, las fuentes renovables de energía producen un 40% de la energía total consumida en el aeropuerto. Se anticipa que este porcentaje aumente hasta el 100% una vez empiece a funcionar el parque eólico situado junto a la terminal de pasajeros. Cabe indicar que, en cuanto a reutilización de materiales, el 75% de los materiales de la terminal antigua serán usados en la terminal nueva.⁴

Las Islas Galápagos forman un archipiélago en el Océano Pacífico, formado por 13 islas volcánicas grandes (una de las cuales alberga el aeropuerto), 6 islas más pequeñas, y 107 rocas e islotes. Están ubicadas a 972 kilómetros de la costa de Ecuador continental y se encuentran en la confluencia de tres

corrientes oceánicas, por lo que constituyen un verdadero crisol de especies marinas. Debido a la actividad volcánica y sísmica, además de un largo periodo de aislamiento, ha podido desarrollarse una ingente biodiversidad en esta área.

Las Islas Galápagos se caracterizan por su gran valor ecológico y forman parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Ecuador. La UNESCO declaró a las Islas Galápagos como Patrimonio Natural de la Humanidad en 1978, y como Reserva de la Biosfera en 1985. En 1986 la UNESCO declaró como Reserva Marina el mar que rodea las islas y en 2001 esta área recibió el título de Santuario de Ballenas, de Reserva de Biosfera y Sitio RAMSAR para la protección de humedales.⁵

La isla de Baltra se encuentra en el centro del archipiélago y tiene una superficie de 21 km². Es principalmente llana, alcanzando una altitud máxima de 100 metros. Baltra era relativamente poco conocida hasta la década de 1930, cuando el gobierno de los Estados Unidos decidió establecer una base aérea en la isla debido a su posición estratégica cerca del Canal de Panamá. En 1941 comenzó la construcción de la base y de la infraestructura necesaria para albergar una presencia militar de 1000 soldados estadounidenses. En 1948,⁶ tras el final de la Segunda Guerra Mundial, la base fue entregada al gobierno ecuatoriano. En 1963 el aeropuerto y las instalaciones de la base aérea comenzaron a usarse para aviación comercial. Actualmente la zona noroeste de la isla esta utilizada por la marina y la fuerza aérea de Ecuador, así como por la empresa Petrocomercial como terminal de combustible.



Figure 02: General map of the project's location / Source: Environmental Impact Assessment, 26, Figure 1.1.

Figura 02: Mapa general de la localización del proyecto / Fuente: Evaluación de Impacto Ambiental, 26, Figura 1.1.

strategies within the design of the new terminal in order to enhance environmental quality and reduce energy consumption. To this end, Corporación América (CA) is seeking gold certification under the standards of LEED² (Leadership in Energy and Environmental Design) developed by the United States Green Building Council.³ The implementation of LEED standards at the airport has resulted in a 40% reduction in energy consumption based on a building of the same area and occupancy. Water savings are estimated at around 40% as well. According to recent measurements taken in October 2013, renewable energy sources generate 40% of the airport's total energy demand. This percentage is expected to increase to 100% once the wind farm next to the passenger terminal is operational. It is worth mentioning that in terms of materials

reuse, 75% of the materials from the old terminal are slotted for reuse by the new building.⁴

The Galápagos Islands form an archipelago in the Pacific Ocean that is comprised of 13 large volcanic islands (one of which hosts the airport), 6 smaller islands, and 107 rocks and islets. Located 972 kilometers from the Ecuadorian mainland, the Galápagos Islands sit at the confluence of three ocean currents and thus are a "melting pot" of marine species. Due to volcanic and seismic activity combined with a long period of isolation, an unusually high amount of biodiversity was able to develop in the area.

The Galápagos Islands are characterized by their high ecological value, and are part of the National System of Protected Areas

of Ecuador. In 1978, the Galápagos Islands were granted the UNESCO World Heritage designation; in 1985, UNESCO further designated the islands as a Biosphere Reserve. In 1986, UNESCO declared the sea around the Galápagos a Marine Reserve, and in 2001, this area received distinction as a Whale Sanctuary, Biosphere Reserve, and RASMAR site for the protection of wetlands.⁵

Baltra Island is located in the center of the archipelago and comprises a land area of 21 square kilometers. It is generally flat, with a maximum elevation of 100 meters. Baltra was relatively unknown until the 1930s, when the US government decided to establish an airbase on the island due to its strategic location near the Panama Canal. Construction of the airbase, and other infrastructure to accommodate a 1,000-soldier US military presence, began in 1941. In 1948,⁶ after the end of World War II, the base was turned over to the Ecuadorian government. In 1963, the airport and base facilities began to be used for commercial aviation; today, northwestern parts of the island are used by both the Ecuadorian Navy and Air Force, and for a Petrocomercial fuel terminal.

The Ecuadorian government decided to upgrade and modernize the airport in order to respond to the growing tourist activity in the area. The new facilities are located near to the existing facilities. The new terminal has doubled the airport's built area, from around 2,500 m² to 6,000 m². Currently, there are 12 flights per day that handle about 530 passengers; over the course of a year, this amounts to approximately 4,450 flights and 193,500 passengers.



People and Leadership 2. Quality of Life

Envision's first category, Quality of Life, pertains to potential project impacts on surrounding communities and their respective wellbeing. More specifically, it distinguishes infrastructure projects that are in line with community goals, clearly established as parts of existing community networks, as well as consider the long-term community benefits and aspirations. Quality of Life incorporates guidance related to community capacity building and promotes infrastructure users and local members as important stakeholders in the decision making process. The category is further divided into three subcategories: Purpose, Community, and Wellbeing.

Purpose

In terms of community impacts, it must be noted first that there are no human settlements near the airport or on Baltra Island; the island is only used for the airport, ancillary infrastructure, and military facilities. However, while the project is located in a relatively remote area, it has many implications for the inhabitants of the nearby island of Santa Cruz. Thus, the socioeconomic aspects considered in this assessment refer to the Canton of Santa Cruz in Galápagos Province, whose main population center is the town of Puerto Ayora.⁷ The expansion and improvement of the airport will also have social and economic impacts on tourists and visitors, and on residents of other parts of the archipelago. Vehicular traffic on Baltra Island is expected to double. The Environmental

El gobierno de Ecuador decidió mejorar y modernizar el aeropuerto en respuesta a la creciente actividad turística en la zona. Las nuevas instalaciones están localizadas cerca de las instalaciones actuales. La nueva terminal ha duplicado el área construida del aeropuerto, de aproximadamente 2,500 m² a 6,000 m². Actualmente el aeropuerto dispone de 12 vuelos diarios, que manejan aproximadamente 530 pasajeros. Durante el curso de un año esto supone unos 4,450 vuelos y 193,500 pasajeros anuales.



Población y Liderazgo 2. Calidad de Vida

La primera categoría del sistema de calificación Envision, "Calidad de vida," está vinculada principalmente a las repercusiones del proyecto en las comunidades vecinas y en su bienestar. Más específicamente, esta categoría distingue los proyectos de infraestructura cuyos objetivos van a la par con los de la comunidad, que se integran a las redes comunitarias existentes, así como considerar los beneficios a largo plazo de la comunidad y sus aspiraciones. Calidad de Vida incorpora una orientación relacionada con el desarrollo de capacidades de la comunidad y promueve a los usuarios de la infraestructura y los miembros locales como actores importantes en el proceso de toma de decisiones. La categoría se divide en tres subcategorías: Propósito, Comunidad y Bienestar.

Propósito

En cuanto a los impactos a la comunidad, hay que señalar en primer lugar que no hay asentamientos humanos cerca del aeropuerto ni en la isla de Baltra. Esta isla sólo

se utiliza para el aeropuerto, infraestructura auxiliar, e infraestructura militar. Sin embargo, a pesar de que este proyecto está localizado en un área medianamente remota, tiene muchas implicaciones para los habitantes de la cercana isla de Santa Cruz. Por lo tanto, los aspectos socioeconómicos considerados en este asesoramiento se refieren al Cantón Santa Cruz, en la Provincia de Galápagos, cuyo centro de población principal es el pueblo de Puerto Ayora.⁷ La ampliación y mejora del aeropuerto también tendrá impactos sociales y económicos en los turistas, visitantes, y en los habitantes de otras partes del archipiélago. La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) prevé que el tráfico vehicular en la isla de Baltra se doble y, como tal afirma que, "El Aeropuerto Ecológico de Galápagos favorecerá el desarrollo del turismo en las islas, ya que podrá satisfacer el 100% de la demanda de pasajeros y se beneficiará el Condado de Santa Cruz, ya que el aeropuerto generará puestos de trabajo de manera directa e indirecta."⁸



Figure 03: Sonometer used and noise measurement table at site / Source: Environmental Impact Assessment, 81.
Figura 03: Sonómetro utilizado y tabla de medición de ruido en el sitio / Fuente: Evaluación de Impacto Ambiental, 81.

Debido a la importancia del Aeropuerto Ecológico para la economía local, se espera crear un Programa de Desarrollo Turístico enfocado en el desarrollo de la comunidad. El EIA también indica que en mayo de 2009 debían empezar varios programas de entrenamiento educacional y medioambiental, los cuales tendrían lugar cada cuatrimestre. Sin embargo, no se ha provisto información sobre el desarrollo de esta iniciativa.

Una de las consecuencias positivas de este proyecto es la generación de demanda laboral para todas las actividades relacionadas con la fase de construcción, incluyendo obras civiles, metalistería, electricidad y fontanería. “Según el patrocinador, desde la concepción del proyecto hasta su finalización, el proyecto habrá creado entre 150 y 200 puestos de trabajo.” El proyecto tendrá repercusiones en varios sectores a través de la demanda de suministros de construcción y materiales de origen nacional. “En la fase final, la generación de empleo para dismantlar las instalaciones [antiguas] tendrá el impacto más positivo”.⁹

Comunidad

Una metodología detallada¹⁰ ha sido aplicada para el análisis del impacto acústico. El EIA determinó que el impacto del ruido de aviones no es significativo, debido a las pocas operaciones que tienen lugar en las instalaciones del Aeropuerto Ecológico. Además determinó distintos niveles de exposición al ruido para planear el uso de la zona.¹¹

En cuanto a contaminación lumínica,¹² el aeropuerto funciona entre las 7am a las 4pm.

Durante este tiempo no hay iluminación exterior, ni de la fachada, ni del terreno que rodea al aeropuerto. Toda la iluminación interior está controlada por la luz del día y existen sensores de ocupación que atenúan o apagan las luces, según se requiera dependiendo de la luz natural disponible. No se han encontrado datos sobre la iluminación en otras partes del aeropuerto.

En cuanto al acceso y la transportación al aeropuerto, se conservará la carretera existente y se abordarán los defectos actuales en la seguridad de las vías de acceso. Como consecuencia de la rehabilitación de las carreteras, se ha reducido la cantidad de polvo, y la movilidad y el acceso al aeropuerto han mejorado; se han provisto varias imágenes de la señalización durante la construcción. Los métodos de transportación actuales están directamente relacionados a las operaciones del aeropuerto, por lo que los horarios están sincronizados con las llegadas y salidas de vuelos. Algunas aerolíneas disponen de autobuses que pueden transportar pasajeros entre la terminal y el Canal de Itabac, donde barcos los llevan a través del canal hacia la isla más grande, Santa Cruz. (Autobuses y otros vehículos de transporte ligero luego llevan a los pasajeros desde Santa Cruz hasta la ciudad de Puerto Ayora, en el otro lado de Santa Cruz.) Por tanto, todos los medios de transporte en la isla de Baltra se consideran parte de la transportación pública. En cuanto al acceso, la terminal antigua presentaba muchos problemas, tales como: una plataforma demasiado estrecha para la maniobrabilidad de aeronaves; zonas de estacionamiento limitadas para aeronaves; y demasiada proximidad entre la pista y la terminal antigua. La ampliación del aeropuerto ha

Impact Assessment (EIA) states that “Galápagos Ecological Airport will benefit the development of tourism on the islands by handling 100% of passenger demand, and will especially benefit Santa Cruz County by directly and indirectly generating jobs.”⁸

Due to the importance of the Ecological Airport for the local economy, a Tourism Development Program is expected to be created to focus on community development. The EIA also stated that several educational and environmental training programs for local people who are interested in working on the project would start in May 2009 on a quarterly basis. However, no information has been provided regarding the development of this initiative.

One of the positive impacts of the project is the generation of labor demand for all activities involved in the construction phase, including civil works, steel work, and electrical and plumbing work. “According to the project sponsor, the work, from inception to completion, will create between 150 and 200 jobs.” The project will impact several different sectors through the demand for construction supplies and materials of national origin. “For the closing phase, the generation of employment in dismantling the [old] facilities will create the greatest positive impact”.⁹

Community

Detailed methodology¹⁰ has been applied for the analysis of noise impacts. The EIA determined that the impact of aircraft noise is not significant, mainly due to the small scale of operations that take place in the Ecological Airport facilities. Different noise

exposure levels have been determined in order to plan land use in the area.¹¹

Regarding light pollution,¹² the airport operating hours are from 7am to 4pm, during which there will be no exterior facade or landscape lighting. All interior lighting is controlled by daylight and occupancy sensors that dim and turn off lights as required when sufficient daylight is available. There is no information on the illumination of other areas within the airport.

In terms of access and transportation to the airport, the project will maintain the existing road infrastructure and will address several gaps in the safety of site access. As a result of the road improvements, dust is reduced and mobility and site access are improved; several pictures of the construction signage have been provided. The existing transportation system is directly related to airport operations and is timed to be available upon arrival or departure of aircraft. Some airlines have buses that can transport passengers between the terminal and Itabaca Channel, where boats take them across to the larger island of Santa Cruz. (Buses and light vehicles then carry passengers from there to Puerto Ayora city, on the other side of Santa Cruz.) Thus, all transportation within Baltra Island is considered public transit. The old terminal had several issues in terms of accessibility, such as: insufficient apron width for aircraft maneuverability; limited parking areas for aircraft; and an insufficient distance between the runway and the old terminal building. The expansion of the airport solved some of these problems and thus resulted in an improvement in overall safety conditions.



Figure 04: Lighting of the terminal building and surroundings / Source: LEED documentation, Credit SS-08, plan L-14.1.
 Figura 04: Iluminación de la terminal y alrededores / Fuente: Documentación LEED, Crédito SS-08, plan L-14.1.

This subcategory also seeks to identify additional risks associated with new or innovative materials, technologies, or methodologies. No documents have been provided that reference special risks taken into account or additional efforts to exceed normal health and safety requirements.

Wellbeing

The Galápagos Ecological Airport is considered the main entrance to the Galápagos archipelago. For this reason, a very detailed analysis of the landscape surrounding the airport has been developed. Considering that the current project constitutes a modification and expansion of a previous airbase, “the current facilities of the Galápagos Ecological Airport do not represent significant changes to the natural landscape of the project area.”¹³ The project team tried to integrate sustainability principles and interrelationships among flora, fauna, and landscape into the project design. “The project uses native plants and respects the topography of the site. [...] No exogenous materials are being introduced to the ecological system of the islands.”¹⁴



Figure 05: Signage on the construction site and construction area / Source: Pictures submitted by the project owner.
 Figura 05: Señalización en el área de construcción / Fuente: Fotos proporcionadas por el dueño del proyecto.

It is important to mention that the island of Baltra does not itself have outstanding natural landscape elements such as forests, lakes, or rivers that might be compromised by the project. The project’s biggest impact will occur during the construction phase, due to the increase in vehicles and materials on the island. This disruption will cease once construction is completed. The project achieves alignment between the design, existing infrastructure, and preservation of the surrounding character. Local materials have been used, and existing connection routes improved. Views and landscape alteration have been analyzed in terms of possible long-term impacts.

Construction of the new terminal has solved some of the existing capacity issues, such as the lack of common spaces like ground transportation waiting areas and small shopping areas around the terminal. These improvements have also created safer and more comfortable areas. In terms of historical and cultural resources, there is some evidence of archaeological findings on certain islands around the Galápagos. “It was in 1952 that Galapagos archaeology was

resuelto algunos de estos problemas y por tanto ha resultado en una mejora general de las condiciones de seguridad.

Esta subcategoría también intenta identificar riesgos adicionales asociados con materiales, tecnologías o metodologías nuevas o innovadoras. No documentos se han previsto que hagan referencia a riesgos especiales ni a esfuerzos adicionales para exceder los requisitos normales de salud y seguridad.

Bienestar

El Aeropuerto Ecológico de Galápagos constituye el principal punto de entrada al archipiélago de Galápagos. Por esta razón, se ha desarrollado un análisis muy detallado del paisaje que lo rodea. Considerando el hecho de que el proyecto actual consiste en la mejora y ampliación de una base aérea existente, “las instalaciones actuales del Aeropuerto Ecológico de Galápagos no presentan cambios significativos al paisaje natural del área.”¹³ El equipo de proyecto intentó integrar en el diseño del proyecto diversos principios de sostenibilidad e interrelaciones entre flora, fauna y paisaje.



Figure 06: View of the previous area for ground transportation / Source: LEED, 19.
 Figura 06: Vista del área antigua para transporte por tierra / Fuente: LEED, 19.

“El proyecto utiliza plantas autóctonas y respeta la topografía del lugar. [...] No se están introduciendo materiales exógenos en el sistema ecológico de las islas.”¹⁴ Cabe mencionar que la isla de Baltra no presenta excepcionales elementos de paisaje natural, como bosques, lagos o ríos que pudieran ser interrumpidos por este proyecto. El mayor impacto del proyecto tendrá lugar durante la fase de construcción, debido al aumento en los vehículos y materiales en la isla. Esta alteración cesará una vez se haya completado la construcción. El proyecto logra alinear el diseño, la infraestructura existente y la conservación del carácter de la zona. Se han utilizado materiales locales, y se han mejorado las vías de comunicación existentes. Las alteraciones de las vistas y el paisaje se analizaron en términos de posibles cambios a largo plazo.

La construcción de la nueva terminal ha resuelto algunos de los problemas de capacidad, incluyendo la falta de espacios comunes como zonas de espera y zonas comerciales. Estas mejoras también han creado espacios más seguros y cómodos. En cuanto a recursos históricos y culturales, hay indicios de restos arqueológicos en algunas



Figure 07: View of the crowd on the old terminal building / Source: LEED, 16.
 Figura 07: Vista de la multitud en el antiguo edificio de la terminal / Fuente: LEED, 16.

islas alrededor de Galápagos. “En 1952 la arqueología de Galápagos fue seriamente examinada, a raíz del interés mostrado por parte del noruego Thor Heyerdahl.”¹⁵ Sin embargo, desde que estos estudios se realizaron, no se han desarrollado nuevos análisis de la zona.

Las mayores oportunidades de mejora en la categoría Calidad de Vida se concentran en la preserva de recursos históricos y culturales mediante análisis adicionales y la consideración los posibles riesgos que conllevan las nuevas tecnologías o procedimientos.

Resumen de los resultados Categoría Calidad de Vida

La figura 09 muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño obtenido en cada crédito.



Figure 08: Sketch of the new terminal facade / Source: LEED project document, p. 90.
Figura 08: Croquis de la fachada de la nueva terminal / Fuente: LEED página 90 del proyecto.

		BALTRA ECOLOGICAL AIRPORT AEROPUERTO ECOLÓGICO BALTRA	IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
PURPOSE PROPÓSITO	QL1.1 Improve Community Quality of Life QL1.1 Mejorar la Calidad de Vida de la Comunidad						
	QL1.2 Stimulate Sustainable Growth & Development QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenible						
	QL1.3 Develop Local Skills And Capabilities QL1.3 Desarrollar Capacidades y Habilidades Locales						
COMMUNITY COMUNIDAD	QL2.1 Enhance Public Health And Safety QL2.1 Mejorar la Salud Pública y la Seguridad						
	QL2.2 Minimize Noise And Vibration QL2.2 Minimizar ruidos y vibraciones						
	QL2.3 Minimize Light Pollution QL2.3 Minimizar Contaminación Lumínica						
	QL2.4 Improve Community Mobility And Access QL2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la Comunidad						
	QL2.5 Encourage Alternative Modes of Transportation QL2.5 Fomentar modos alternativos de transporte						
	QL2.6 Improve Site Accessibility, Safety & Wayfinding QL2.6 Mejorar la accesibilidad, seguridad y señalización						
WELLBEING BIENESTAR	QL3.1 Preserve Historic And Cultural Resources QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales						
	QL3.2 Preserve Views And Local Character QL3.2 Preservar las vistas y el carácter local						
	QL3.3 Enhance Public Space QL3.3 Mejorar el espacio público						
	QL0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements QL0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 09: Summary of results in Quality of life category.
Figura 09: Síntesis de los Resultados en la Categoría Calidad de Vida.

first seriously examined, due to the interest shown by Norwegian Thor Heyerdahl.”¹⁵ However, since these studies, no further analyses have been developed.

resources through further analyses, and a consideration of possible risks associated with new technologies or procedures.

Summary of results Quality of Life category

Figure 09 shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each credit.

The biggest opportunities for improvement in the Quality of Life category are the preservation of historical and cultural



People and Leadership

3. Leadership

Leadership evaluates project team initiatives that establish communication and collaboration strategies early on, with the ultimate objective of achieving sustainable performance. Envision rewards stakeholder engagement as well as encompassing a holistic, long-term view of the project's life cycle. Leadership is distributed into three subcategories: Collaboration, Management, and Planning.

Collaboration

The documentation provided indicates that sustainability is a core value of the project owner and the organization itself. Considering the unique location of the project within the Galápagos Islands, which have been designated a UNESCO World Heritage Site, some standards and regulations applied to this project are demanding. The new terminal building has been designed according to the Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) standards of the US Green Building Council (USGBC). In addition, the project team offers educational programs regarding sustainable practices to share knowledge about environmental issues with people interested in working on the project. Several management procedures¹⁶ have been described for both the construction and operation phases to ensure that systems are working properly.

To promote the collaboration and involvement of the stakeholders, several public meetings and programs have

been conducted to disseminate project information. These programs are specifically targeted at the community and authorities of the Santa Cruz Canton, as well as directors and officers of government agencies.¹⁷

Management

In terms of improving Infrastructure integration, the project is closely aligned with existing infrastructure systems. The expansion of the airport was designed to take into account the existing military base and other community functions. This integration has resulted in a larger terminal building as well as improvements to the parking area and existing roads. As specified in the EIA, an agreement has been signed between Corporación America (CA) and the Galápagos Provincial Council to improve the road infrastructure from the airport to Itabaca Channel.¹⁸ The airport design is also integrated with the physical infrastructure around it, increasing the project's efficiency and effectiveness.

The concept of by-product synergy opportunities refers to "the identification and cost-effective use of unwanted materials located near the project." No information has been provided regarding the use of unwanted by-product materials from nearby sites.

Planning

The contract signed between Dirección General de Aviación Civil (DGAC) and Corporación América (CA) identifies long-term monitoring and maintenance as coming within the scope of the agreement. "Throughout the Airport Concession Term, maintain and preserve the functional fitness



Población y Liderazgo

3. Liderazgo

La categoría de liderazgo evalúa iniciativas del equipo de proyecto que establecen estrategias de comunicación y colaboración desde una fase inicial, con el objetivo último de lograr un rendimiento sostenible. Envision premia la participación y compromiso de las partes interesadas, abarcando una visión integral y de largo plazo del ciclo de vida del proyecto. El liderazgo es distribuido en tres sub-categorías: Colaboración, Manejo y Planificación.

Colaboración

La documentación proporcionada indica que la sostenibilidad es uno de los objetivos principales del dueño del proyecto y de la organización. Dada la localización excepcional del proyecto en las Islas Galápagos, las cuales han sido designadas Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO, algunas normas y reglamentos que aplican al proyecto son exigentes. El edificio para la terminal nueva se diseñó de acuerdo con los estándares LEED del Consejo de la Construcción Ecológica de Estados Unidos (USGBC). Además, el equipo de proyecto ofrece programas educativos enfocados en prácticas sostenibles, para así difundir conocimientos sobre temas medioambientales con gente interesada en involucrarse en el proyecto. Para asegurar el funcionamiento adecuado de los sistemas, se han detallado varios procedimientos de gestión¹⁶ para las fases de construcción y de operación.

Se organizaron una serie de reuniones

públicas y programas de divulgación sobre el proyecto con el fin de fomentar la colaboración y la participación de todas las partes interesadas. Estos programas estaban dirigidos particularmente a la comunidad y a las diversas autoridades del Cantón de Santa Cruz, así como a los directores y representantes de las agencias gubernamentales.¹⁷

Gestión

En lo que refiere a la mejora de la integración infraestructural, este proyecto se alinea con los sistemas de infraestructura existentes. La ampliación del aeropuerto fue diseñada teniendo en cuenta la base aérea existente y otras funciones comunitarias. Esta integración ha resultado en una terminal de mayor tamaño, así como en mejoras en el aparcamiento y las vías existentes. Como especifica el EIA, se ha firmado un contrato entre la Corporación América (CA) y el Consejo Provincial de Galápagos para mejorar la infraestructura vial desde el aeropuerto hasta el Canal de Itabaca.¹⁸ El diseño del aeropuerto también está integrado con la infraestructura física que lo rodea, incrementando así la eficiencia y eficacia del proyecto.

El concepto de sinergia derivada refiere a la "identificación y el uso rentable de materiales no deseados localizados cerca del proyecto." No se ha proporcionado información sobre el uso de materiales no deseados localizados cerca del proyecto.

		BALTRA ECOLOGICAL AIRPORT AEROPUERTO ECOLÓGICO BALTRA	IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
LIDERAZGO COLABORACIÓN	LD1.1 Provide Effective Leadership And Commitment LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivo						
	LD1.2 Establish A Sustainability Management System LD1.2 Establecer un sistema de gestión de la sostenibil-						
	LD1.3 Foster Collaboration And Teamwork LD1.3 Promover Colaboración y trabajo en equipo						
	LD1.4 Provide For Stakeholder Involvement LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas						
LIDERAZGO GESTIÓN	LD2.1 Pursue By-Product Synergy Opportunities LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia derivada						
	LD2.2 Improve Infrastructure Integration LD2.2 Mejorar la integración de infraestructuras						
LIDERAZGO PLANIFICACIÓN	LD3.1 Plan For Long-Term Monitoring & Maintenance LD3.1 Planificar el monitoreo y mantenimiento a largo plazo						
	LD3.2 Address Conflicting Regulations & Policies LD3.2 Lidar con reglamentos y políticas en conflicto						
	LD3.3 Extend Useful Life LD3.3 Extender la vida útil						
	LD0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements LD0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 10: Summary of results in Leadership category.
Figura 10: Síntesis de los Resultados en la Categoría de Liderazgo.

Planificación

El contrato firmado entre la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) y la Corporación América (CA) identifica el monitoreo y mantenimiento a largo plazo como parte del acuerdo. “Durante el plazo de la concesión del aeropuerto, se mantendrá y conservará la aptitud funcional de las terminales, el equipo y todas aquellas estructuras relacionadas, con el fin de que la seguridad, comodidad, y operaciones estén optimizadas y en cumplimiento con los estándares ICAO, los estándares IATA que apliquen, y las prestaciones de este acuerdo”.¹⁹ La documentación proporcionada específica que el Programa de Mantenimiento Anual debe ser presentado en un plazo de 180 días antes de que haya concluido la primera fase del proyecto. Así mismo, se debe actualizar

este programa de mantenimiento cada 12 meses y debe entregarse al Administrador cada mes de octubre, empezando en 2011. Debido a la etapa temprana de construcción al momento de este informe, todavía no se ha identificado al personal ni los recursos necesarios para dicho monitoreo y mantenimiento.

Por medio de un diseño mejor y más sostenible para el aeropuerto, se pretende extender su vida útil. Se estima que ésta será de entre 20 y 30 años. No se ha determinado ningún uso específico para el aeropuerto después de ese periodo.²⁰ Debido a la gran probabilidad de que incremente el turismo en las Islas Galápagos, la ampliación del aeropuerto servirá para aumentar la capacidad actual de vuelos. Tal como ha especificado el concesionario

of the terminals, equipment, and related structures so that security, comfort, and operation are optimized and in accordance with ICAO standards and applicable IATA standards, and the provisions of this Agreement”.¹⁹ The documentation provided specifies that an Annual Maintenance Program should be submitted within 180 days after the conclusion of phase one. This maintenance program should be updated every 12 months and delivered to the Administrator in October each year starting in 2011. Due to the early stage of construction at the time of this report, the personnel and resources for monitoring and maintenance were not yet identified.

Through a better and more sustainable design of the airport, a more durable project is expected. The lifetime of the project is expected to be 20 to 30 years. No specific use has been defined after this.²⁰ Due to a likely rise in tourism to the Galápagos Islands, the expansion of the airport increases the current capacity to accommodate more flights. As specified by the concessionaire, the installations are designed to support growth of up to 100% beyond current demand.²¹ No specific considerations have been given to future expansion or configuration of the airport, but the current expansion represents flexible planning regarding long-term expectations. The project team has not provided very detailed information regarding construction specifics beyond the terminal building, and more detail is needed regarding intersection between the platform and the runway. In addition, the project team has not provided information regarding coordination with public officials in addressing laws and regulations that create a barrier to sustainable infrastructure.

Summary of results Leadership category

Figure 10 shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each credit. The biggest opportunities for improvement in the Leadership category are the establishment of a more detailed Sustainability Management System and a long-term monitoring program that specifies the roles of all parties involved in the process, as well as the overall size and responsibilities of the organization.



Climate and Environment 4. Resource Allocation

Resource Allocation deals with material, energy, and water requirements during the construction and operation phases of infrastructure projects. The quantity and source of these elements, as well as their impact on overall sustainability, is investigated throughout this section of the Envision rating system. Envision guides teams to choose less toxic materials and promotes renewable energy resources. Resource Allocation is divided into three subcategories: Materials, Energy, and Water.

Materials

A detailed inventory has been provided of potential reused materials from the old terminal. Certain materials such as natural soil, deconstruction debris, and structural elements such as beams and posts have been reused, as noted in the documentation provided.²² The amount of reused material represents 15.34% of the

total material cost. Due to toxic content or degradation, certain materials such as asphalt from the demolition of the runway have been classified as non-recyclable. The Waste Management Plan for Construction and Demolition (C&DWM) identifies several strategies for the reuse of existing materials in order to divert waste from landfills. Some of these strategies include storage of excavated soil/rock in piles; and storage of concrete waste, masonry, wood, and packing materials for future reuse. Hazardous waste should be separated from other materials to avoid contamination. The project will be developed in six different phases, and in each of them a detailed analysis of waste



Figure 11 - 12: Salvage material, metal and wood from the old terminal / Source: Materials and resources, L-01, L-19; credit MR- 3.1, 3-2.
 Figura 11/12: Material recuperado, metal y madera de la terminal antigua / Fuente: Materiales y recursos, L-01 y L-19; crédito MR- 3.1, 3-2.

material has been conducted. For all phases combined, the tonnage of material sent to landfills was 1,434 out of a total of 5,981.7 tons, which represents around 23.97%. The remaining 4,547.3 tons, or 76.03% of materials, were reused or recycled.²³

A very detailed inventory has been provided of the percentage and cost of regionally sourced materials used in the project. The inventory includes information about the manufacturer, the distance between the project and the provider, the distance between the project and the source of extraction, the product cost, and the percentage and value of regionally extracted



Figure 13 - 14: Use of local materials and areas of excavation to extract stone and gravel / Source: Materials and resources, L-20-2; credit MR- 5.1, 5-2.
 Figura 13/14: Uso de materiales locales y áreas de excavación para extraer piedra y gravas / Fuente: Materiales y recursos, L-20-2; crédito MR- 5.1, 5-2.

del proyecto, las instalaciones han sido diseñadas para satisfacer hasta el 100% más allá de la demanda actual.²¹ No se ha considerado la expansión o reconfiguración del aeropuerto en un futuro, pero cabe mencionar que la ampliación actual presenta bastante flexibilidad para poder satisfacer otras expectativas a largo plazo. El equipo de proyecto no ha proporcionado mucha información sobre los detalles de construcción más allá del edificio de la terminal, por lo que se necesitan más detalles sobre la intersección entre la plataforma y la pista. El equipo de proyecto tampoco ha proporcionado información sobre la coordinación con funcionarios públicos para abordar las leyes y reglamentaciones que puedan obstaculizar la creación de infraestructura sostenible.

Resumen de los resultados Categoría Liderazgo

La figura 10 muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño obtenido en cada crédito. Las mayores oportunidades de mejora en la categoría Liderazgo se concentran en el establecimiento de un sistema de gestión de sostenibilidad más detallado y un programa de monitoreo a largo plazo que especifique el papel de todas las partes involucradas en el proceso, así como el tamaño y las responsabilidades de la organización.



Cambio Climático y Medio Ambiente 4. Asignación de Recursos

La asignación de recursos se encuentra relacionada con los requerimientos de material, energía y agua durante las fases de construcción y operación de proyectos de infraestructura. La cantidad y fuente de estos elementos, así como su impacto en sustentabilidad general, es investigada mediante esta sección del sistema Envision. Envision guía a equipos a escoger materiales menos tóxicos y promueve recursos de energías renovables. La asignación de recursos está dividida en tres subcategorías: materiales, energía y agua.

Materiales

Se ha proporcionado un inventario detallado sobre el potencial de los materiales de la terminal antigua que van a ser reutilizados. La documentación provista indica que se han reutilizado materiales como tierra natural, desperdicios de la deconstrucción; y elementos estructurales, como vigas y columnas.²² Los materiales reutilizados constituyen el 15.34% del costo total de los materiales. Debido a su contenido tóxico o su nivel de degradación, ciertos materiales, como el asfalto que resultó de la demolición de la pista, tuvieron que clasificarse como “no reciclables.” El Plan de Gestión de Desperdicios de la Construcción y Demolición (C&DWM) identifica una serie de estrategias para la reutilización de materiales existentes, para así disminuir el depósito en vertederos. Estas estrategias incluyen el almacenamiento de tierra y rocas excavadas, así como el almacenamiento de escombros, trozos de hormigón, madera, y materiales

de embalaje. Los residuos peligrosos deben ser separados del resto para evitar la contaminación entre materiales. Se realizará un análisis detallado de los materiales de desecho para cada una de las seis fases en las que se desarrollará el proyecto. Para todas las fases en conjunto, la cantidad de material enviada a vertederos es de 1,434 toneladas, de un total de 5,981.7 toneladas, o lo que equivale a un 23.97%. Las 4,547.3 toneladas restantes, o lo que equivale a un 76.03% de los materiales, fueron reutilizadas o recicladas.²³

Se ha proporcionado un inventario muy detallado de los porcentajes y costes de los materiales regionales utilizados en el proyecto. Este inventario incluye información sobre los fabricantes, la distancia entre los proveedores y el proyecto, la distancia entre fuentes de extracción y el proyecto, coste de fabricación, y el porcentaje y valor de los materiales que fueron extraídos dentro de la región. Los principales materiales usados son tierra natural, y escombros que resultaron de la deconstrucción y luego se utilizaron como relleno de carreteras, pasarelas, edificios, y la sub-base de la calzada.²⁴ Las distancias de transporte varían dependiendo de su destino final dentro del aeropuerto.²⁵

Los materiales excavados provienen de los alrededores del lugar de construcción, y por tanto no es necesario transportarlos largas distancias. "La cercanía y facilidad de acceso a las fuentes de los materiales aumentan la sostenibilidad del proyecto."²⁶

Se ha provisto muy poca información en cuanto al asesoramiento de ciclo de vida de los materiales usados en la construcción del aeropuerto, ni sobre la

fiabilidad de la información que pruebe que los materiales y equipo necesario para la construcción provienen de empresas con prácticas sostenibles. En cuanto a la deconstrucción de la terminal existente para su posterior reciclamiento, no se han provisto porcentajes sobre los materiales que puedan reciclarse. Algunos de los materiales que han sido transferidos desde la terminal antigua a la nueva probablemente puedan ser reutilizados. Sin embargo, hace falta desarrollar planes y arreglos para identificar y seguir la trayectoria de todos los componentes prefabricados que han sido diseñados para el desmontaje y/o deconstrucción.

Energía

Una de las metas del proyecto internacional Certificación LEED es poder minimizar el impacto medioambiental del uso energético. De acuerdo con los cálculos provistos, y tomando como base de referencia el consumo energético de un edificio con características y ocupación similares, pero sin métodos de ahorro de energía, y se encontró que el aeropuerto ahorra aproximadamente un 40% de energía. Se han propuesto una serie de medidas para ahorrar energía. Por ejemplo, en vez de utilizar aire acondicionado para mantener condiciones de comodidad, la mayoría de las salas del aeropuerto utilizan un diseño bioclimático. Tanto la ventilación natural como la orientación de la nueva terminal juegan un papel muy importante en reducir la cantidad de energía necesaria para el funcionamiento edificio. Otra estrategia utilizada consiste en optimizar la cantidad de luz natural de las salas, para así disminuir el consumo de electricidad. Sin embargo, la mayoría de

materials. The primary regional materials used are natural soil and deconstruction debris for filling roads, walkways, and buildings and the sub-base pavement layer.²⁴ The transportation distances for the materials vary depending on what side of the airport they are going to.²⁵

Excavated material is derived from the vicinity of the construction site, and therefore does not require lengthy transportation. "The close proximity of and easy access to material sources enhances the site suitability for the project."²⁶

Very little information has been provided about the life cycle assessment of the

materials used in the construction of the airport, or the reliability of evidence that materials and equipment required for construction were from companies with sustainable practices. In terms of deconstruction of the existing building for later recycling, no specific percentages of potentially recyclable material have been provided. Some of the materials transferred from the old terminal to the new terminal may be expected to be reused. However, plans and arrangements need to be made to identify and track prefabricated components that have been designed for disassembly and/or deconstruction.



Figure 15 - 16: Use of solar panels to shade some of the external paths / Source: Energy and Atmosphere, L-13-3; credit SS- 7.1 , EA-2.
Figura 15 - 16: Uso de paneles solares para dar sombra a pasarelas exteriores / Fuente: Energía y Atmósfera, L-13-3; crédito SS- 7.1, EA-2.



Figures 17 - 18: Wind turbine / Source: LEED Wind Turbines L-17.3, EA6.
Figuras 17 - 18: Turbinas de viento / Fuente: LEED Turbinas Eólicas L-17.3, EA6.

Energy

One of the goals of the international project LEED certification is to minimize the environmental impact of energy use. According to the calculations provided, and using as a baseline the energy consumption of a building with similar characteristics and use but without energy-saving methods, the reduction in energy consumption for the airport is around 40%. Several measures have been proposed to reduce energy consumption. Most of the rooms within the terminal building do not have air conditioning. Comfort conditions are maintained through a bioclimatic design. Natural ventilation as well as the orientation of the new terminal will have great importance in reducing the energy required to operate the building. Another strategy used is the optimization of natural light to minimize power consumption. However, most of the information provided regarding the reduction of energy consumption is based on the new terminal, and very little information has been made available regarding the other construction projects taking place within the airport.

One of the goals of the project is to promote the use of clean energy while reducing the use of fossil fuels. As shown in the information provided, the project will take advantage of several sources of renewable energy such as solar panels and wind turbines. According to measurements taken last October 2013, around 47% of the total power used by the airport was provided by renewable sources. This percentage is expected to increase once the installation of solar panels near the passenger terminal is complete. At that

point, almost 100% of the energy required will be provided by renewable sources.

As a prerequisite for the project, a commissioning process to monitor the performance of energy systems was established. The commissioning process will include measurements to verify that the electrical and mechanical installations are running as expected. However, information is not very detailed about the monitoring process, its frequency, and the equipment required to enable more efficient operations.

Water

The documentation provided indicates that a desalination plant was to be built to provide water during the construction process. According to LEED documentation, "100% of the wastewater generated will be treated on-site, of which 48% will be reused for flush fixtures and the remaining 52% will be piped to a collector used for extraction and desalination of seawater."²⁷ As specified by the project owners, drinking water used on-site is still bottled. The system is intended to be a closed circle, replenishing the water at the source.

One of the goals for the construction of the new building is the implementation of efficient water devices within the building and landscape. As specified in LEED-WE-3, some of the measures to be taken are the installation of low water consumption appliances, green spaces that do not require irrigation, and water storage areas.²⁸ "Flow fixtures to be installed in the project include ultra-low-flow push operated lavatories regulated to less than 0.5gpf and low-flow push operated shower heads regulated to

la información provista sobre la reducción del consumo energético está basada en la nueva terminal y muy poca información se ha puesto a disposición en relación con los otros proyectos de construcción que tienen lugar dentro del aeropuerto.

Una de las metas del proyecto es promover el uso de energías renovables y poder reducir el uso de combustibles fósiles. De acuerdo con la información provista, el proyecto aprovechará varias fuentes de energía renovable, como paneles solares y turbinas eólicas. De acuerdo con unas medidas tomadas en octubre de 2013, en torno al 47% de toda la electricidad usada en el aeropuerto proviene de energía renovable. Se espera que este porcentaje aumente una vez se haya completado la instalación de los paneles solares cerca de la terminal de pasajeros. En ese momento, casi el 100% de la energía necesaria provendrá de fuentes renovables.

Como requisito indispensable del proyecto, se estableció una puesta en marcha para monitorear el rendimiento de los sistemas

energéticos. Esta puesta en marcha incluye medidas para verificar que las instalaciones eléctricas y mecánicas están funcionando como cabe esperar. No obstante, la información no es muy detallada sobre el proceso de monitoreo, su frecuencia, o el equipo necesario para llevarlo a cabo de manera eficiente.

Agua

La documentación provista indica que una planta desalinizadora debía ser construida para suministrar agua durante el proceso de construcción. Según la documentación LEED, "el 100% de las aguas residuales serán tratadas in situ. El 48% se reutilizarán para descargas de inodoros, y el 52% restante será conducido a través de tuberías a un colector, para luego usado para extracción y desalinización del agua de mar."²⁷ Tal y como especificaron los dueños del proyecto, el único agua potable que hay actualmente en el terreno de construcción es agua embotellada. La intención es crear un sistema cerrado, en el que el agua vuelva a ser repuesta en su fuente.



Figura 19: Informativo brochure on website / Source: Aeropuerto Ecológico Galápagos, accessed in 2013 <http://www.ecogal.aero>.
Figura 19: Folleto informativo publicado en la página web / Fuente: Aeropuerto Ecológico Galápagos, consultado en 2013 <http://www.ecogal.aero>.

Una de las metas de la terminal nueva es implementar sistemas de suministro de agua eficaces, que encajen bien con el edificio y el paisaje. Tal y como se indica en LEED-WE-3, se han de tomar ciertas medidas, como la instalación de electrodomésticos de bajo consumo de agua, espacios verdes que no necesiten irrigación, y zonas de almacenamiento de agua.²⁸ “Se instalarán dispositivos para disminuir el flujo de agua en el proyecto, como inodoros de flujo ultrabajo (menos de 0.5 gpf) accionados con pulsador, y cabezas de ducha con un flujo menor a 1.8 gpf.”²⁹ Además, todas las aguas residuales de los servicios, duchas y lavabos de cocina se tratan in situ y son reutilizadas para los váteres y uriniales del edificio. Se estima que cada año se tratarán en torno a 507.702 galones de aguas residuales, de los cuales 194.012 galones anuales serán usados para estos fines. A partir de estos datos, se calcula que cada año se ahorrará un 38% de agua. “Todas las aguas residuales generadas a partir del uso de agua potable en el edificio serán recogidas, tratadas mediante trampas de grasa y filtros de arena, y luego serán enviadas a la planta de tratamiento. Después de ser tratadas, las aguas grises que se recuperen serán redistribuidas a los váteres y uriniales del edificio.”³⁰ El agua que se utilice durante el proceso de construcción para controlar la generación de polvo también será agua reciclada procedente de la planta desalinizadora. No se ha presentado información relativa a los procedimientos y el programa de monitoreo de los sistemas de provisión de agua durante la fase operativa, ni cómo esto afectará a las aguas receptoras.

Resumen de los resultados categoría Asignación de Recursos

La figura 20 muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño alcanzado en cada crédito.

Las mayores oportunidades de mejora en la categoría Asignación de Recursos se encuentran en la reducción de energía neta incorporada, el apoyo a adquisiciones y prácticas sostenibles, y la planificación a largo plazo para la demolición y el reciclaje.

less than 1.8gpf.”²⁹ Additionally, all gray water from lavatories, showers, and kitchen sinks is treated on-site and reused within the building’s toilets and urinials. The total treated water used is estimated to be around 507,702 gallons per year, of which 194,012 g/y is for use in flush fixtures. Using these numbers, it can be determined that a 38% reduction in water consumption will occur. “All wastewater generated from the use of potable water within the building will then be collected, cleaned through grease traps and sand filters, and sent to the treatment plant. Once treated, the recovered greywater

will be redistributed to flush fixture installations.”³⁰ During the construction process, the water used for dust control will be recycled water that has been transported from the desalination plant. No information has been provided regarding the procedures and program for monitoring water system performance during the operation phase, and whether and how this will impact receiving waters.

Summary of results Resource Allocation category

Figure 20 shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each credit.

The biggest opportunities for improvement in the Resource Allocation category are in reducing net embodied energy, supporting sustainable procurements and practices, and long-term planning for demolition and recycling.

BALTRA ECOLOGICAL AIRPORT AEROPUERTO ECOLÓGICO BALTRA		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
RESOURCE ALLOCATION ASIGNACIÓN DE RECURSOS	MATERIALS MATERIALES	RA1.1 Reduce Net Embodied Energy RA1.1 Reducir energía neta incorporada				
		RA1.2 Support Sustainable Procurement Practices RA1.2 Apoyar prácticas de adquisición sostenible				
		RA1.3 Used Recycled Materials RA1.3 Utilizar materiales reciclados				
		RA1.4 Use Regional Materials RA1.4 Utilizar materiales de la región				
		RA1.5 Divert Waste From Landfills RA1.5 Disminuir la disposición final en rellenos sanitarios				
		RA1.6 Reduce Excavated Materials Taken Off Site RA1.6 Reducir los materiales de excavación sacados del local del proyecto				
		RA1.7 Provide for Deconstruction & Recycling RA1.7 Prever condiciones para la remoción de la construcción y el reciclaje				
	ENERGY ENERGÍA	RA2.1 Reduce Energy Consumption RA2.1 Reducir el consumo de energía				
		RA2.2 Use Renewable Energy RA2.2 Usar energías renovables				
		RA2.3 Commission & Monitor Energy Systems RA2.3 Puesta en servicio y monitoreo de sistemas energéticos				
	WATER AGUA	RA3.1 Protect Fresh Water Availability RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce				
		RA3.2 Reduce Potable Water Consumption RA3.2 Reducir el consumo de agua potable				
		RA3.3 Monitor Water Systems RA3.3 Monitorear sistemas de provisión de agua				
	RA0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements RA0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 20: Summary of results in Resource Allocation category.
Figura 20: Resumen de los resultados en la Categoría Asignación de Recursos.



Climate and Environment 5. Natural World

Natural World focuses on how infrastructure projects may impact natural systems and promotes opportunities for positive synergistic effects. Envision encourages strategies for conservation and distinguishes projects with a focus on enhancing surrounding natural systems. Natural World is further divided into three subcategories: Siting, Land and Water, and Biodiversity.

Siting

The expansion of and upgrades to the airport will occur within the current boundaries of the existing airport. As specified in the Environmental Impact Assessment (EIA), the location of the airport is considered significantly altered by previous use, not a greenfield, and has been categorized as a “Reduced Impact Zone” (see figure 21). However, the Environmental License describes an intersection between the runway and Galápagos National Park, which may be considered a greenfield. There is no information about how this intersection area has been classified.

Because of the volcanic origin of the Galápagos archipelago, an extensive analysis has been done to determine the geology, geomorphology, ground soil characteristics, hydrogeology, and seismicity of the site. Due to this volcanic origin, it has been determined that there is no place without the potential for adverse impact. “The last volcanic activity on the islands was Galápagos Fernandina in 2005. Prior to this eruption, the Galápagos Cerro Azul volcano on Isabela Island erupted

in 1998. The seismic activity, fumaroles and occasional steam expulsions of some Galápagos volcanoes are signs of continuous volcanic processes in the Islands.”³¹ No specific information has been provided on the degree to which this can affect aquifers or high-quality groundwater resources.

Excavations were critical to the geophysical research, and results revealed that the groundwater level and aquifer at the airport site are well below the surface. Test pits have been performed and samples have been taken to analyze the soil composition and presence of water in the project area. The test pits were done to a maximum depth of 25m, and no groundwater was detected near the surface or inside cavities. As no water has been identified, the project team has not designated a buffer area to protect wetlands or surface water bodies.

As a result of the flat topography of Baltra Island, the project design and operations do not have to contend with any hillsides or steep slopes. Nevertheless In order to maintain natural channels and mitigate soil erosion, special attention should be paid to the maintenance of different drainage features. In areas where materials are extracted and quarried, there are specific measures to prevent erosion of slopes from rain events.

Land and Water

According to the information provided, some methodologies such as rainwater collection have been considered for the management of stormwater. However, no specific information about the total storage capacity has been provided. Rainwater from the roof



Cambio Climático y Medio Ambiente 5. Mundo Natural

La categoría de Mundo Natural aborda cómo los proyectos de infraestructura pueden afectar los sistemas naturales y en promover oportunidades para lograr efectos sinérgicos positivos. Envision alienta estrategias para la conservación y distingue a proyectos con un enfoque en la mejora de los sistemas naturales del entorno. Mundo Natural se divide en tres subcategorías: Emplazamiento, Suelo y Agua, y Biodiversidad.

Emplazamiento

La ampliación y mejora del aeropuerto ocurrirá dentro de los límites del aeropuerto actual. Como se indica en el EIA, se considera que el emplazamiento del aeropuerto ha sido alterado significativamente por uso previo, y ha sido categorizado como una “Zona de Impacto Reducido” (ver figura 21), ya no es considerado como un “greenfield.” Sin embargo, la Licencia Ambiental hace referencia a una intersección entre la pista y el Parque Galápagos, área que puede ser considerada como un “greenfield”. No se ha encontrado información acerca de la clasificación de ésta.



Figure 21: Zoning system Galapagos National Park. Baltra Island, (Upper part of Santa Cruz Island)/ Source: EIA page 92.

Figura 21: Sistema de zonas en Parque Nacional de Galápagos. Isla Baltra, (Parte superior de la Isla de Santa Cruz) / Fuente: EIA página 92

Debido al origen volcánico del archipiélago de Galápagos, se ha realizado un análisis extensivo para determinar la geología, geomorfología, características del suelo, hidrogeología, y sismicidad de la zona. Por ser precisamente volcánico el origen de la isla, no hay ningún lugar en ésta que se encuentre a salvo de impactos adversos. “La última vez que se dio actividad volcánica en la isla fue en 2005, en el volcán Fernandina. Anteriormente, en 1998, se produjo la erupción del volcán Galápagos Cerro Azul, en la Isla Isabela. La actividad sísmica, fumarolas, y expulsiones de vapor ocasionales en algunos de los volcanes de Galápagos son señales de los continuos procesos volcánicos que tienen lugar en las islas.”³¹ No hay información específica proporcionada que indique hasta qué punto esto puede afectar los acuíferos o la calidad de las aguas subterráneas.

Las excavaciones realizadas fueron críticas para la investigación geofísica de la zona, puesto que revelaron que el nivel de agua y los acuíferos se encuentran bien por debajo de la superficie. Se realizaron catas arqueológicas para analizar y entender la composición de la tierra y la presencia de agua en el terreno del proyecto. Estas catas se realizaron hasta una profundidad máxima de 25m, y no se encontraron indicios de agua ni en la superficie, ni dentro de las cavidades. Ya que no se ha identificado la presencia de agua, el equipo de proyecto no ha designado un área de amortiguamiento para proteger a los humedales o a las aguas superficiales.

Cabe mencionar que debido a la topografía llana de la Isla de Baltra, el diseño del proyecto y las operaciones no tienen que lidiar con pendientes pronunciadas o

cuestas. No obstante, para mantener los canales naturales y aliviar la erosión de los suelos, debe prestarse especial atención a la canalización de aguas superficiales. En todas aquellas áreas donde hayan zonas de extracción o canteras, hay medidas específicas para prevenir la posible erosión de laderas a raíz de eventos de lluvia.

Agua y Suelo

Se han considerado algunas metodologías para la gestión de aguas pluviales, como por ejemplo un sistema de captación. Sin embargo, no se ha provisto información relacionada con la capacidad total de almacenamiento. No obstante, la lluvia que cae sobre el tejado de la terminal es recogida y reutilizada en las cocinas y en los lavabos. El impacto ambiental de las escorrentías de agua también fue considerado. Se implementarán medidas específicas para controlar las escorrentías en las áreas que rodean la zona de construcción, así como dentro de los límites del proyecto. Una medida consiste en la provisión de canales laterales para desviar torrentes de lluvia del lugar de la construcción. En este caso, tampoco se han encontrado datos específicos sobre la capacidad de almacenamiento.

Para prevenir la contaminación de la superficie y de aguas subterráneas, se han identificado varios productos que contienen hidrocarburos, así como algunos productos químicos. Se han implementado programas para reducir el potencial de impactos ambientales que puedan resultar como consecuencia de errores en la gestión de combustibles. Las zonas de almacenamiento y abastecimiento de combustible han sido designadas para usos muy específicos, el

of the terminal building will be collected and reused in the kitchen and bathrooms. The environmental impact of stormwater runoff has also been considered. Specific measures to control stormwater flow and erosion will be implemented in areas surrounding the construction site and inside the project boundaries. One measure is the provision of adequate side channels to divert torrents of rainwater away from the construction area. Again, specific information about the total storage capacity has not been provided.

To prevent surface and groundwater contamination, several hydrocarbon-containing products and chemicals have been identified. Programs have been implemented to reduce the potential for environmental impacts from the mishandling of fuels. Storage and fueling areas have been designated for specific uses, and no fueling of commercial aircraft will take place at the airport. Currently, there is a small tank at the Galápagos National Park which is used to fuel small aircraft. The program implemented to manage hazardous substances focuses on detection of certain abnormalities in the storage areas, as well as registration of spill events in the storage area, and registration of product leak cleanup.



Figure 22/23: Protected species on the construction site / Source: Ecogal newsletter, Number 6 and 8, 2012
Figura 22/23: Especies protegidas en el terreno de construcción / Fuente: Ecogal newsletter, Número 6 y 8, 2012.

As specified in the documentation provided, one of the major issues impacting flora on Baltra Island has been the introduction of invasive species over the past few years. When a species has become a pest, there are several methods to control it, both manual and chemical. Certain herbicides with low toxicity are allowed to be used on the Galápagos Islands. A report on the control and eradication of invasive plants, drafted in January and February 2013, documents certain species that need to be eradicated.³²

Biodiversity

Extensive information has been provided regarding the biodiversity of the area. The specific location of the airport has been described as completely degraded.³³ Currently trees are scarce, and are located on the perimeter of the island. Project implementation may have an impact on the existing vegetation, which plays several important roles within the natural ecosystem. As such, a great effort has been made to relocate certain species. During January and March 2013, a total of 119 plants were transplanted, including both tree species and shrubs, along the perimeter of the airport.



As identified in the documentation provided, one of the major risks to the island is the introduction of exotic species that impact native species. Though the existing flora is not very significant aesthetically, it has a really important role within the biological cycle of the island species. Currently, the Charles Darwin Foundation is carrying out a program to repopulate land iguanas. In the recent past, the population of land iguanas decreased significantly. In addition, there is a new initiative to reduce the impact of airport activities on biodiversity. The Galápagos National Park authorities have indicated the need for a protective perimeter around the airport; this has been specified as an easy way to prevent the entry of natural fauna into the airport site. Periodic analyses are expected to be done during the operation phase to guarantee that the airport has the least possible impact on biodiversity in the area.

Several reports identify the different invasive species in the area, as well as appropriate measures to eradicate them. Methodology to remove them has traditionally included the use of small tools. More recently, the collection of seeds of native species for future planting and germination has been considered. To apply this methodology, the project team will be required to come to an agreement with the Galápagos National Park to initiate a reforestation program. However, such an agreement is not within the current project scope.

Overall, the project attempts to interrupt natural areas as little as possible in order to prevent the problems of undermining and impacts of stormwater runoff on soil erosion. In terms of wetland and surface

water functions, several tests have been done that have determined that no surface water exists on or near the site.

Summary of results Natural World category

Figure 24 shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each credit.

Generally speaking, the project has performed well in the Natural World category. The biggest opportunity for improvement is to provide more details in terms of water storage capacity.

abastecimiento de combustible de aviones comerciales no se llevará a cabo en el aeropuerto. Actualmente hay un tanque pequeño en el Parque Nacional de Galápagos (GNP) que se utiliza para abastecer el combustible necesario para aviones pequeños. El programa implementado para la gestión de productos peligrosos se enfoca en la detección de anomalías en las zonas de almacenamiento, así como en registrar el acontecimiento de derrames y la limpieza de filtraciones.

Según la documentación provista, uno de los factores que tiene mayor impacto en la flora de Baltra es la introducción reciente

de especies invasivas. Cuando una especie se convierte en plaga, hay varias maneras de controlarla, tanto manualmente como químicamente. Hay ciertos herbicidas de baja toxicidad que pueden ser usados en las Islas Galápagos. En enero y febrero de 2013 se escribió un informe sobre el control y la erradicación de plantas invasivas, en el cual se detallaba que ciertas especies deben ser eliminadas.³²

Biodiversidad

Existe amplia información sobre la biodiversidad del área. El emplazamiento específico del aeropuerto se ha calificado como totalmente degradado.³³ En la actualidad, los árboles son escasos y están situados en el perímetro de la isla. Puede que la implementación del proyecto tenga un impacto en la vegetación actual, la cual tiene varios papeles importantes en el sistema natural. Como tal, se ha realizado un gran esfuerzo para relocalizar ciertas especies. Durante enero y marzo de 2013, se trasplantaron un total de 119 plantas al perímetro del aeropuerto, incluyendo tanto árboles como arbustos.

Como se ha mencionado anteriormente, uno de los mayores riesgos para la isla es la introducción de especies exógenas que puedan afectar a las autóctonas. A pesar de que la flora existente no es muy llamativa visualmente, juega un papel muy importante dentro del ciclo biológico de las especies isleñas. La Fundación Charles Darwin está llevando a cabo un programa para repoblar las iguanas terrestres. Recientemente, la población de iguanas terrestres ha disminuido significativamente. Además, hay una nueva iniciativa para reducir el impacto de las actividades del aeropuerto sobre la

		BALTRA ECOLOGICAL AIRPORT AEROPUERTO ECOLÓGICO BALTRA		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
MUNDO NATURAL	SITING EMPLAZAMIENTO	NW1.1 Preserve Prime Habitat NW1.1 Preservar hábitats de alta calidad						
		NW1.2 Preserve Wetlands and Surface Water NW1.2 Preservar humedales y aguas superficiales						
		NW1.3 Preserve Prime Farmland NW1.3 Preservar tierras agrícolas de alta calidad						
		NW1.4 Avoid Adverse Geology NW1.4 Evitar zonas de geología adversa						
		NW1.5 Preserve Floodplain Functions NW1.5 Preservar funciones de llanura aluvial						
		NW1.6 Avoid Unsuitable Development on Steep Slopes NW1.6 Evitar la ocupación inadecuada en pendientes pronunciadas						
		NW1.7 Preserve Greenfields NW1.7 Preservar áreas sin ocupación						
NATURAL WORLD	LAND + WATER IMPACTOS EN EL AGUA Y SUELO	NW2.1 Manage Stormwater NW2.1 Gestión de aguas pluviales						
		NW2.2 Reduce Pesticides and Fertilizer Impacts NW2.2 Reducir el impacto de fertilizantes y plaguicidas						
		NW2.3 Prevent Surface and Groundwater Contamination NW2.3 Prevenir la contaminación de aguas superficiales y profundas						
NATURAL WORLD	BIODIVERSITY BIODIVERSIDAD	NW3.1 Preserve Species Biodiversity NW3.1 Preservar la biodiversidad						
		NW3.2 Control Invasive Species NW3.2 Control de especies invasivas						
		NW3.3 Restore Disturbed Soils NW3.3 Restaurar suelos alterados						
		NW3.4 Maintain Wetland and Surface Water Functions NW3.4 Preservar los humedales y las funciones de aguas superficiales						
		NW0.0 Innovate or Exceed Credit Requirements NW0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figura 24: Summary of results in Natural World category
Figura 24: Síntesis de los resultados en la Categoría Mundo Natural

biodiversidad de la zona. Las autoridades del Parque Nacional de Galápagos han indicado la necesidad de establecer un perímetro de protección alrededor del aeropuerto; esta sería una manera fácil de mantener la fauna natural fuera del aeropuerto. Durante la fase operativa se esperan realizar análisis periódicos para garantizar que el impacto sobre la biodiversidad sea mínimo.

Varios informes identifican las especies invasoras del área, así como las medidas apropiadas para erradicarlas. La metodología tradicional para eliminar estas especies involucra el uso de herramientas pequeñas. Sin embargo, recientemente se ha considerado la opción de recoger semillas de especies autóctonas, para poder sembrarlas en un futuro. Para aplicar con éxito esta técnica, el equipo de proyecto tendrá que llegar a un acuerdo con el Parque Nacional de Galápagos para poder iniciar el programa de reforestación. Sin embargo, esta iniciativa no entra en el ámbito del proyecto actual.

En general, el proyecto trata de reducir la interrupción del medio natural de la mejor manera posible, para prevenir problemas de socavado o impactos a escorrentía de aguas pluviales y reducir la erosión de la tierra. En cuanto a los humedales y aguas superficiales, se ha determinado que no hay agua superficial dentro del perímetro del proyecto, ni en sus alrededores.

Resumen de los resultados categoría Mundo Natural

La figura 24 muestra la distribución de los créditos en la categoría Mundo Natural, así como el nivel de desempeño obtenido en cada crédito.

El proyecto tiene un buen desempeño en la categoría Mundo Natural. La mayor oportunidad de mejora se encuentra en proporcionar más detalles sobre las capacidades de almacenamiento de agua.



Cambio Climático y Medio Ambiente 6. Clima y Riesgo

Envision tiene como objetivo promover el desarrollo de infraestructura sensible a las perturbaciones climáticas a largo plazo. La categoría Clima y Riesgo se centra en evitar las contribuciones directas e indirectas a las emisiones de gases de efecto invernadero, así como promover acciones de mitigación y adaptación para garantizar la resiliencia del proyecto a corto y largo plazo frente a posibles riesgos. Clima y el riesgo se divide en dos subcategorías: Emisiones y Resiliencia.

Emisiones

El proyecto hace uso de varias fuentes de energía renovables, como paneles solares y turbinas eólicas, para satisfacer parte de la demanda de electricidad en la terminal. Como consecuencia del uso de fuentes renovables, se reducirán las emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, no se han proporcionado datos que prueben el porcentaje de reducción de estas emisiones, o que describan un asesoramiento de ciclo de vida de carbono. En cuanto a emisiones de contaminantes, se ha desarrollado un análisis de calidad de aire muy detallado para las fases de construcción y operación.³⁴ Este análisis proporciona datos sobre emisiones de CO, HC, NOx, SOx, basándose en las operaciones de los aviones: despegues, aterrizajes y otras fuentes fijas de combustión.³⁵

CATEGORÍA	EMISIONES (TONELADAS/AÑO)				
	CO	THC	NO _x	SO _x	PARTÍCULAS (PM ₁₀)
Aeronaves	7,78	0,554	10,03	0,686	0,080
GSE	13,69	N/A	1,72	0,093	0,055
APU	0,371	0,023	0,265	0,038	0,039
Fuentes estacionarias (Generadores)	35,56	N/A	164,33	10,91	11,71
TOTAL	57,401	0,577	176,345	11,727	11,884

Figure 25: Inventory of emissions based on the model EDMS. Future scenario to five years / Source: Environmental Impact Assessment, 200. Figura 25: Inventario de emisiones, mediante el modelo EDMS. Escenario futuro a cinco años / Fuente: EIA página 200.



Climate and Environment 6. Climate and Risk

La categoría Clima y Riesgo de Envision se divide en dos sub-categorías principales, Emisiones y Resiliencia. El objetivo principal de la categoría es “minimizar las emisiones que puedan contribuir a incrementar los riesgos de corto y largo plazo” y “garantizar que los proyectos de infraestructura posean resiliencia ante los riesgos de corto plazo, o ante condiciones alteradas en el largo plazo.” Los créditos se distribuyen las siguientes subcategorías: Emisiones y Resiliencia.

Emisiones

The project utilizes several sources of renewable energy, such as solar panels and wind turbines, which provide a portion of the electricity required to operate the terminal building. The use of renewable energy systems will result in an overall reduction in greenhouse gas emissions; however, no information has been provided that proves the percentage reduction achieved or supplies a life cycle carbon assessment. In terms of pollutant emissions, a very comprehensive air quality analysis has been developed for the construction and operation phases.³⁴ This analysis outputs data on CO, HC, NOx, and SOx based on

aircraft operations – including takeoff and landing, as well as stationary combustion sources.³⁵

In terms of pollutant emissions, the results obtained can be compared with Ecuadorian environmental regulations. The model predicts the annual average maximum concentrations over 24-hour and 3-hour periods. The analysis for the operation phase has been done for a 5-year period, assuming an expected operating capacity that is equivalent to twice the level of activity recorded currently.³⁶ In addition, a detailed analysis of particle pollution has been developed that indicates environmental impacts from the blending of concrete at preparation plants. During the construction phase, the largest amount of gas emissions will be created by internal combustion engines from generators, machinery, and vehicles. As specified in the EIA, “The impact on emissions and air quality by the project is considered to be insignificant.”³⁷

Resiliencia

The Galápagos Ecological Airport is located in a volcanic area described as “an active volcano at rest,”³⁸ and as a result the risks from exposure to volcanic eruptions have been considered. Some other man-made

hazards such as spills, leaks, and use of chemical products have been considered. As a result, several procedures for transportation, transfer, and fuel storage have been implemented.

No climate impact assessment/adaptation plan that identifies risks of climate change and possible responses has been provided. Such a plan should assess the risks and possible changes in operating conditions required due to changes in atmospheric conditions. No possible traps or vulnerabilities affecting the surrounding communities have been identified. Furthermore, the documentation provided does not contain information regarding special measures for enhancing the resilience of infrastructure systems in the face of long-term climate change.

Management of heat island effects was one of the design criteria for the terminal building, and as a result a very comprehensive study has been conducted.

Some of the measures implemented include an increase in vegetation on exterior surfaces (floors, ceilings, walls), and the use of reflective materials for roofing. In addition, certain paths throughout the airport site have been shaded with solar panels. This has the dual purpose of reducing the heat island effect while supplying new sources of renewable energy.

Summary of results Climate and Risk category

Figure 26 shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each credit.

The biggest opportunities for improvement in the Climate and Risk category are based on measuring greenhouse gas emissions and performing life cycle carbon assessments. It is also very important that the project team evaluates the possible impacts of climate change on the airport's infrastructure.

En cuanto a emisiones de contaminantes del aire, los resultados obtenidos pueden ser comparados con la reglamentación ambiental de Ecuador. El modelo prevé las concentraciones anuales máximas sobre periodos de 24 horas y 3 horas. El análisis para la fase operativa se realizó para un periodo de 5 años, asumiendo un nivel de actividad igual al doble del nivel registrado actualmente.³⁶ Además, un análisis detallado de las partículas contaminantes indica el impacto ambiental causado al mezclar cemento en las plantas de preparación. Durante la fase de construcción, la mayoría de las emisiones de gases serán causadas por motores de combustión interna de generadores, maquinaria y vehículos. Como se indica en el EIA, "Se considera que el proyecto tiene una repercusión insignificante sobre las emisiones y la calidad del aire."³⁷

Resiliencia

El Aeropuerto Ecológico de Galápagos se encuentra en un área volcánica caracterizada como "un volcán activo en reposo,"³⁸ y por tanto se han considerado los riesgos asociados con posibles erupciones volcánicas. También existen riesgos provocados por el ser humano, como filtraciones o el uso de productos químicos. Como consecuencia, se han implementado varios procedimientos para el transporte, traslado, y almacenamiento de combustible. No se ha proporcionado información sobre un asesoramiento de cambio climático o un plan de adaptación que identifique los riesgos vinculados al cambio climático, o posibles respuestas en caso de éste. Un plan de este tipo debería evaluar los posibles riesgos y cambios de las condiciones de operación

asociados con un cambio en el clima. No se han identificado situaciones de riesgo o vulnerabilidades que puedan afectar a las comunidades de los alrededores. Es más, la documentación proporcionada no contiene información sobre medidas especiales para aumentar la resiliencia de los sistemas de infraestructura de cara a las consecuencias de cambio climático a largo plazo.

La administración de el efecto isla de calor fue uno de los principales criterios en el diseño de la terminal, por lo que se realizó un análisis muy comprensivo al respecto. Algunas de las medidas implementadas incluyen un aumento en la vegetación de superficies exteriores (suelos, techos, paredes), y el uso de materiales reflectantes en los techos. Además, algunos de los caminos a través del aeropuerto están cubiertos con paneles solares para proporcionar sombra. Estos paneles tienen una finalidad doble: a la vez de reducir el efecto de isla de calor, constituyen una fuente de energía renovable.

Resumen de los resultados categoría Clima y Riesgo

La figura 26 muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño obtenido en cada crédito.

Las mayores oportunidades de mejora en la categoría Clima y Riesgo se encuentran en medir las emisiones de gases de efecto invernadero, y en realizar un asesoramiento de ciclo de vida de carbono. Asimismo, es muy importante que el equipo de proyecto evalúe los posibles impactos del cambio climático sobre la infraestructura del aeropuerto.

BALTRA ECOLOGICAL AIRPORT AEROPUERTO ECOLÓGICO BALTRA		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
EMISSIONS EMISIONES	CR1.1 Reduce Greenhouse Gas Emissions CR1.1 Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)					
	CR1.2 Reduce Air Pollutant Emissions CR1.2 Reducir las emisiones contaminantes del aire					
RESILIENCIA	CR2.1 Assess Climate Threat CR2.1 Evaluar amenazas relacionadas al Cambio Climático					
	CR2.2 Avoid Traps And Vulnerabilities CR2.2 Evitar situaciones de riesgo y vulnerabilidad					
	CR2.3 Prepare For Long-Term Adaptability CR2.3 Establecer estrategias de adaptación de largo plazo, frente al Cambio Climático					
	CR2.4 Prepare For Short-Term Hazards CR2.4 Preparación frente a riesgos de corto plazo					
	CR2.5 Manage Heat Island Effects CR2.5 Administrar el efecto Isla de Calor					
CR0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements CR0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 26: Summary of results in Climate and Risk category
Figura 26: Síntesis de los resultados en la Categoría Clima y Riesgo

7. Resultados y Conclusión

La categoría Calidad de Vida fue la categoría que muestra el mejor desempeño del proyecto. Sin embargo, cabe mencionar que no hay núcleos de población cerca del aeropuerto ni en la isla de Baltra, puesto que ésta se usa principalmente para el aeropuerto. No obstante, el proyecto sí tiene un impacto sobre los habitantes de Santa Cruz, una isla cercana. Se están implementando varios programas de desarrollo de la comunidad y programas de formación ambiental. Se estima que durante la fase de construcción se crearán entre 150 y 200 puestos de trabajo.³⁹

Se realizaron varios estudios analizando la generación de ruido, contaminación lumínica, e impactos visuales. Según los resultados de estos estudios, junto con la pequeña cantidad de operaciones que tienen lugar en el aeropuerto, se ha determinado que el ruido de aeronaves no tendrá un impacto significativo. El aeropuerto está en funcionamiento entre las 7 am y 4 pm, reduciendo las posibilidades para contaminación lumínica en los alrededores. No se espera instalar luces en la fachada ni en el paisaje, por lo que los niveles lumínicos estarán dentro de los niveles aceptables. Debido al hecho de que ya existe un aeropuerto en este emplazamiento, y que se mantendrán las vías de acceso actuales, los impactos visuales del proyecto de ampliación serán mínimos. Además, se han analizado las alteraciones de las vistas y el paisaje en términos de posibles impactos a largo plazo. Las mayores oportunidades para mejora en la categoría Calidad de Vida son la preservación de recursos históricos y

culturales mediante análisis más actuales, y considerando posibles riesgos asociados con nuevas tecnologías y procedimientos.

La categoría Liderazgo muestra el segundo desempeño menor según el sistema de calificación Envision. La documentación provista demuestra claramente que la sostenibilidad es uno de los valores principales del proyecto y de la organización. Este compromiso a las prácticas sostenibles es obvio, ya que se aplicaron normas LEED a la construcción de la terminal nueva. El equipo de proyecto también ofrece programas educativos vinculados a prácticas sostenibles, para así difundir conocimientos sobre temas ambientales con personas interesadas en el proyecto. Se han realizado varias reuniones públicas entre las partes interesadas para difundir información sobre el proyecto.

Con este diseño mejorado y más sostenible, se espera que el aeropuerto sea más duradero y resiliente. La vida útil del proyecto es de entre 20 y 30 años, y la ampliación actual presenta flexibilidad para futuros cambios a largo plazo. Sin embargo, no se consideraron ampliaciones o reconfiguraciones específicas del aeropuerto. Debido a que el proyecto se encontraba en sus fase inicial cuando se realizó esta evaluación, todavía no se han definido el personal y los recursos de monitoreo y mantenimiento necesarios para el proyecto. Cabe mencionar que la documentación disponible describe la terminal nueva pero no contiene demasiada información sobre otras zonas del aeropuerto. Las mayores áreas de mejora en la categoría de Liderazgo están en el establecimiento de un Sistema de Gestión de Sostenibilidad más detallado.

7. Results and Conclusion

Of the five Envision categories, Quality of Life shows the project's best performance. It is important to note that there are no settlements near the airport or on Baltra Island; the island is mainly used for airport services. Nevertheless, the project has an impact on the inhabitants of Santa Cruz nearby. Several programs for community development as well as environmental training are being implemented. It is estimated that during the construction phase between 150 and 200 jobs will be created.³⁹

Several studies analyzing noise generation, light pollution, and visual impacts have been developed. From the results of these studies and the small scale of operations at the airport, it has been determined that impacts from aircraft noise will not be significant. The airport operating hours are from 7am to 4pm, reducing opportunities for light pollution in the surrounding area. No exterior facade or landscape lighting is anticipated, and light levels are considered to be within the acceptable range. Due to the fact that an airport already exists on site, and that the access routes will be maintained, any visual impacts from the airport expansion are expected to be minimal. In addition, views and landscape alteration have been analyzed in terms of possible long-term impacts. The biggest opportunities for improvement in the Quality of Life category are the preservation of historical and cultural resources through further analyses that go beyond the one conducted several decades ago, and the consideration of possible risks associated with new technologies or procedures.

The Leadership category shows the project's second lowest performance among the Envision categories. The documentation provided clearly shows that sustainability is a core value of the project and the organization itself. This commitment to following sustainable practices is clear as LEED standards have been applied to the construction of the terminal building. The project team also offers educational programs regarding sustainable practices to share knowledge about environmental issues with the people interested in working on the project. Several public meetings have been conducted among stakeholders to disseminate project information.

With this improved and more sustainable design, the airport is expected to be more durable and resilient. The lifetime of the project is between 20 and 30 years, and the current expansion represents flexible planning regarding long-term expectations. However, no specific considerations were given to future expansion or configuration of the airport. Due to the early stage of the project at the time of this evaluation, personnel and resources for monitoring and maintenance of the project had not yet been identified. It is also important to mention that most of the documentation available describes the terminal building and does not include much information about the other areas of the airport. The biggest opportunities for improvement in the Leadership category are the establishment of a more detailed Sustainability Management System. A long-term monitoring program that specifies the roles of all parties involved in the process as well as the overall size and responsibilities of the organization is also recommended.

The Resource Allocation category shows the third best performance of the five categories. Very detailed analyses were done to identify materials that could be used in the construction of the new terminal. After the demolition of the old terminal, 75% of materials will be reused or recycled, representing around 15% of the total material required for the construction of the new building.⁴⁰ Other strategies, such as storage of excavated soil, have been implemented to reduce the amount of waste sent to landfills. In order to minimize air pollution associated with the transport of construction materials, an effort has been undertaken to promote the use of regional materials. However, this effort has been challenging due to the limited availability of materials on the island. The primary regional materials used are natural soil and deconstruction debris for filling roads, walkways, and buildings, and for use within the sub-base pavement layer.

The Ecological Airport has implemented strategies to reduce the amount of energy consumed and change the type of energy used within its facilities. Compared with a building of similar size and capacity, the airport will reduce energy consumption by about 40%. The airport also incorporates the use of renewable energy into its design. According to the last measures taken in October 2013, 40% of the energy used is from renewable sources. This percentage is expected to increase once the installation of the solar panels near the passenger terminal is complete. At that point, almost 100% of the energy required for airport operations will be provided by renewable sources.⁴¹

In addition, a very efficient water system has been implemented to optimize water

consumption. All of the water used in the kitchen and restrooms will come from the desalination plant, and “100% of the wastewater will be treated on-site, of which 48% will be reused for flush fixtures and the remaining 52% will be piped to a collector used for extraction and desalination of seawater.” The biggest opportunities for improvement in the Resource Allocation category are in reducing net embodied energy,⁴² and documenting the practices of the subcontractors working in the project

The Natural World category shows the project’s second best performance. As previously mentioned, expansion of the airport will take place within the existing boundaries of the airport site. This area is very flat and had previously been significantly altered, and is categorized as a “Reduced Impact Zone.” As the Galápagos archipelago has volcanic origins, an extensive analysis has been done to determine the geology, geomorphology, ground soil characteristics, hydrogeology, and seismicity of the site. From this analysis, it has been determined that no place on the island is without potential for adverse impacts. Several test pits were dug to determine soil composition and the presence of water; results obtained indicate that no water resources are close to the site. Nevertheless, several actions have been implemented to prevent soil and surface water contamination from hydrocarbons.

Due to the location of the project, one of the most important concerns is maintaining the biodiversity in the area. Though the specific site of the airport has been described as completely degraded, one of the major risks to the island is the introduction of exotic

También se recomienda un programa de monitoreo que especifique el papel preciso de todas las partes interesadas, así como las responsabilidades y el tamaño de la organización.

La categoría Asignación de Recursos, muestra el tercer mejor desempeño de las cinco categorías. Se han realizado análisis muy detallados para identificar materiales que puedan ser reutilizados en la terminal nueva. Después de la demolición de la terminal antigua, se reutilizarán o reciclarán el 75% de los materiales, que representa un 15% de todos los materiales necesarios para construir la terminal nueva.⁴⁰ Se han implementado otras estrategias, como el almacenamiento de la tierra excavada para reducir los materiales que sean depositados en rellenos sanitarios. Para minimizar la contaminación asociada con el transporte de materiales de construcción, se está promoviendo el uso de materiales regionales. Sin embargo, estos esfuerzos están resultando complicados debido a la disponibilidad limitada de materiales en la isla. Los principales materiales regionales utilizados son tierra natural y escombros para rellenar carreteras, pasarelas, edificios, o para la sub-base de la calzada.

El Aeropuerto Ecológico ha implementado estrategias para reducir la cantidad de energía utilizada, así como para cambiar el tipo de energía usada. Comparado con un edificio de tamaño y ocupación similares, el aeropuerto reducirá el consumo de energía hasta un 40%. El aeropuerto también incorpora energías renovables en su diseño. De acuerdo con las últimas medidas, tomadas en octubre 2013, el 40% de la energía proviene de fuentes renovables. Se

espera que este porcentaje aumente una vez se haya completado la instalación de paneles solares cerca de la terminal de pasajeros. En ese momento, el 100% de la energía necesaria para el funcionamiento de la terminal procederá de fuentes renovables.⁴¹

Además, se ha implementado un sistema de suministro de agua muy eficiente para optimizar el consumo de agua. Todo el agua utilizada en la cocina y en los lavabos procederá de la planta desalinizadora, y “el 100% de las aguas residuales serán tratadas en el mismo lugar. El 48% de las mismas aguas residuales se reutilizarán para descargas de inodoros, y el 52% restante será conducido a través de tuberías a un colector, para luego usarse en la extracción y desalinización del agua de mar.” Las mayores oportunidades de mejora en la categoría Asignación de Recursos están en reducir la cantidad de energía⁴² neta incorporada y en documentar las prácticas de todas las subcontratistas involucrados en el proyecto.

La categoría Mundo Natural muestra el segundo mejor desempeño del proyecto. Como se ha mencionado previamente, la ampliación del aeropuerto ocurrirá dentro del perímetro del aeropuerto actual. Esta área es muy llana, ha sido alterada anteriormente de manera significativa, y está categorizada como “Zona de Impacto Reducido.” Debido al origen volcánico del archipiélago de Galápagos, se ha realizado un extenso análisis para determinar la geología, geomorfología, características del terreno, hidrogeología, y sismicidad de la zona. De este análisis se ha determinado que no hay lugar en la isla sin potencial a riesgos adversos. Se realizaron catas arqueológicas para analizar y entender la composición de

la tierra y la presencia de agua en el terreno del proyecto. No se encontraron indicios de agua en la superficie, ni cerca del terreno de construcción. No obstante, se ha tomado acción para prevenir la contaminación de la tierra y de las aguas superficiales con hidrocarburos.

Debido al emplazamiento del proyecto, una de las principales preocupaciones es poder mantener la biodiversidad de la zona. A pesar de que la ubicación particular del aeropuerto ha sido calificada de “completamente degradada,” uno de los mayores riesgos para la isla es la introducción de especies exógenas que afecten a las autóctonas. Aunque la flora existente no es muy llamativa visualmente, tiene un gran papel en el ciclo biológico de las especies de la isla. Actualmente, la Fundación Charles Darwin está llevando a cabo un programa para repoblar las iguanas terrestres en la isla Baltra, ya que la población de éstas ha disminuido significativamente en tiempos recientes. En general, el proyecto pretende reducir al mínimo la interrupción de las áreas naturales para reducir la erosión del terreno. La mayor oportunidad para mejorar el desempeño en esta categoría consiste en proporcionar más detalles sobre el almacenamiento de agua y el impacto sobre las aguas superficiales.

Clima y Riesgo fue la categoría que se vio con el peor desempeño dentro de las cinco categorías de Envision. A pesar de esto, el equipo de proyecto proporcionó información relacionada con algunos créditos de esta categoría. Se realizó un análisis de calidad de aire para la fase de construcción y la fase operativa, mostrando datos sobre concentraciones de CO, HC, NOx, SOx basándose en las operaciones de los aviones:

despegues, aterrizajes y otras fuentes fijas de combustión. También se evaluaron riesgos a corto plazo, como erupciones volcánicas o peligros causados por el hombre. Asimismo, se ha realizado un análisis muy detallado de efectos de Isla de Calor, y de maneras de reducir sus efectos. Sin embargo, dado que no se han considerado tácticas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, la categoría Clima y Riesgo presenta una gran oportunidad de mejora. El equipo de proyecto debería preparar un Plan de Adaptación y Asesoramiento de Cambio Climático que identifique riesgos relacionados al cambio climático.

Los gráficos a continuación sintetizan el desempeño del proyecto bajo los tres premios Infrastructure 360° Awards. El premio Población y Liderazgo (figura 37) representa las categorías Calidad de Vida y Liderazgo del Sistema de Calificación Envision™. El premio Cambio Climático y Medio Ambiente (figura 28) representa las categorías de Asignación de Recursos, Mundo Natural y Clima y Riesgo del Sistema de Calificación Envision™.

Este informe evalúa la sostenibilidad del Aeropuerto Internacional (Ecológico) de Galápagos, según el Sistema de Calificación Envision™. El informe identifica áreas en las cuales el proyecto obtuvo un buen desempeño, así como áreas donde el proyecto no obtuvo puntuaciones tan altas, y por tanto brindan oportunidades de mejora. De este modo, el equipo de proyecto puede aprender y mejorar las prácticas actuales para proyectos futuros, en su empeño por lograr diseños y metodologías de construcción más sostenibles.

species that impact native species. Though the existing flora is not very significant aesthetically, it has a really important role within the biological cycle of the island species. Currently, the Charles Darwin Foundation is carrying out a program to repopulate land iguanas on the Baltra island. In the recent past, the population of land iguanas decreased significantly. In addition, a new initiative has been started to reduce the impact of airport activities on biodiversity. Overall, the project attempts to interrupt natural areas as little as possible in order to prevent the problems of undermining and impacts of stormwater runoff on soil erosion. The biggest opportunity for improvement is to provide more details in terms of water storage capacity and impacts to surface waters.

The Climate and Risk category saw the worst performance among the five Envision categories. The project team did, however, provide information regarding some of the credits in this category. A very comprehensive air quality analysis has been developed for the construction and operation phases which outputs data on CO, HC, NOx, and SOx based on aircraft operations – including takeoff and landing as well as stationary combustion sources. Certain short-term risks such as volcanic eruptions or man-made hazards have also been evaluated. A very detailed analysis of heat island effects has been developed, as well as measures to reduce these effects. However, as no measures for reduction of greenhouse gas emissions have been considered, the Climate and Risk category represents a big opportunity for project improvement. The project team should prepare a Climate Impact Assessment and Adaptation Plan that identifies risks to

the airport related to climate change.

The graphs below demonstrate the project’s performance under the three Infrastructure 360° Awards. The People and Leadership Award (figure 27) represents the Quality of Life and Leadership categories from the Envision™ Rating System. The Climate and Environment Award (figure 38) represents the Resource Allocation, Natural World, and Climate and Risk categories within the Envision™ Rating System.

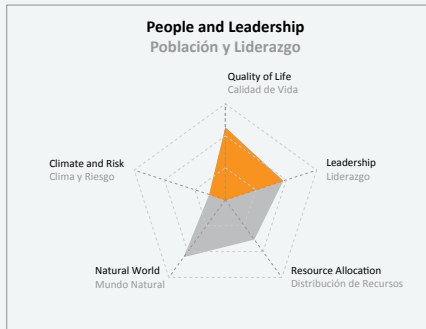


Figure 27: Score distribution for People and Leadership.
Figura 27: Niveles de Evaluación para Población y Liderazgo.

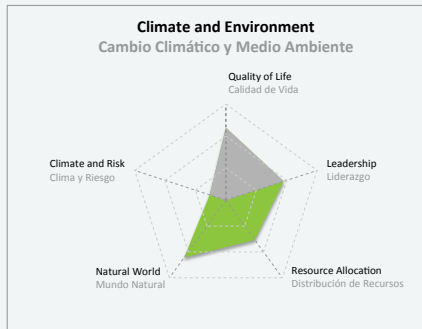


Figure 28: Score distribution for Climate and Environment.
Figura 28: Niveles de Evaluación para Cambio Climático y Medio Ambiente.

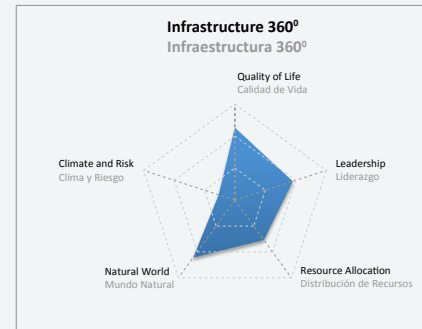


Figure 29: Score distribution for Infrastructure 360°.
Figura 29: Niveles de Evaluación para Infraestructura 360°.



Notas

1. <http://www.ecogal.com.ec/web/index.php/about-us>
2. El sistema de certificación de edificios sostenibles (LEED) es un programa voluntario, basado en el consenso y en criterios de mercado para desarrollar edificios sostenibles de alta eficiencia. El sistema de certificación LEED abarca una gran variedad de edificios, incluyendo edificios comerciales, hogares, barrios, edificios de sanidad y colegios, además de todas las fases del ciclo de vida de los edificios, como el diseño, construcción, funcionamiento y mantenimiento. Existen cuatro niveles de certificación LEED (Certificado, Plata, Oro o Plantino), dependiendo de una serie de créditos, a los cuales se asigna diferente puntaje. (http://en.wikipedia.org/wiki/U.S._Green_Building_Council)
3. Consejo de la Construcción Ecológica de Estados Unidos (USGBC): Organización sin ánimo de lucro que promueve la sustentabilidad en el diseño, la construcción y el funcionamiento de los edificios. La USGBC es conocida principalmente por el desarrollo del sistema de directivas LEED. (http://en.wikipedia.org/wiki/U.S._Green_Building_Council)
4. Datos sobre el consumo energético de Baltra (Octubre 2013) Documento Excel (en adelante citado como DCEB).
5. Página web oficial del aeropuerto ecológico de Galápagos. <http://www.ecogal.aero>
6. Eficiencia Energética y Ambiental Efficacitas Consultora Cía. Ltda, Estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental: Proyecto para la ampliación y mejoras del aeropuerto ecológico de Galápagos (2009), 72 (en adelante citado como EIA).
7. Ibid, 129.
8. Ibid, 276.
9. Ibid, 234.
10. La metodología utilizada para este fin es la recomendada por la reglamentación medioambiental, en el Anexo 9: "Informe del Ruido del Aeropuerto", Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).
11. "De acuerdo con las estipulaciones de la normativa, y tal como se indica en la Tabla 5-2, todos los usos de terreno se consideran adecuados si el nivel de ruido medio anual ponderado día-noche (LDN) no excede los 65 dBA. En áreas donde las líneas isofónicas determinadas por el INM exceden los 65 dBA, puede que no sea necesario establecer la compatibilidad con el uso del suelo asignado" [...] "(EIA página 178). Standard used: Integrated Noise Model (INM)
12. Evans de Schiller y Asociados, y Casa Green Management Department, "Credit SS 8: Light Pollution Reduction," in "Baltra el primer 'Green Airport': Certificación Internacional LEED" (2008) (hereafter cited as LEED).
13. Ibid, 34.
14. EIA, 93.
15. Ibid, 166-167.
16. En la fase de construcción: mejores prácticas de erosión y sedimentación, aguas residuales, gestión del terreno y la fauna, prevención y control de vertidos. Durante la fase de operación: programa de gestión de petróleo,

Notes

1. <http://www.ecogal.com.ec/web/index.php/about-us>
2. The LEED Green Building Rating System (LEED) is a voluntary, consensus-based, market-driven program that provides third-party verification of green buildings. The LEED rating systems address both a wide variety of building types, including commercial buildings, homes, neighborhoods, retail, healthcare, and schools, as well as every phase of the building life cycle, including design, construction, operations, and maintenance. Projects may earn one of four levels of LEED certification (Certified, Silver, Gold, or Platinum) by achieving a given number of point-based credits within the rating system. . (http://en.wikipedia.org/wiki/U.S._Green_Building_Council)
3. The US Green Building Council (USGBC) is a membership-based non-profit organization that promotes sustainability in how buildings are designed, built, and operated. USGBC is best known for its development of the Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) green building rating systems. (http://en.wikipedia.org/wiki/U.S._Green_Building_Council)
4. "Energy usage data Baltra" (October 2013) Excel file (hereafter cited as DCEB).
5. Official web page of Galápagos Ecological Airport. <http://www.ecogal.aero>
6. Eficiencia Energética y Ambiental Efficacitas Consultora Cía. Ltda., Estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental: Proyecto para la ampliación y mejoras del aeropuerto ecológico de galápagos (2009), 72 (hereafter cited as EIA).
7. Ibid., 129.
8. Ibid., 276.
9. Ibid., 234.
10. The methodology used for this purpose is recommended by the environmental regulations, specifically Annex 9: "Statement of Airport Noise," Book VI of Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).
11. "According to the provisions of the standard, and as seen in Table 5-2, all land use is considered consistent if the noise levels day-night annual average DNL are under 65 dBA. For areas where noise contours determined by INM exceed 65 dBA, it may not be necessary to establish the compatibility with the use of assigned floor" (EIA, 178). Standard used: Integrated Noise Model (INM)
12. Evans de Schiller y Asociados and Casa Green Management Department, "Credit SS 8: Light Pollution Reduction," in "Baltra el primer 'Green Airport': Certificación Internacional LEED" (2008) (hereafter cited as LEED).
13. Ibid, 34.
14. EIA, 93.
15. Ibid., 166–167.
16. In construction phase: Erosion and sedimentation best practices, wastewater, site and wildlife management, spill prevention and control. During the operation phase: Management Program Petroleum Hydrocarbons and Chemicals; Waste Management Program; Monitoring

- Program, Registration and Monitoring, Noise Compatibility Program.
17. EIA, 278.
 18. Ibid, 276.
 19. Contrato de Concesión Servicio Aeroportuario: Isla Baltra – Aeropuerto Seymour – Santa Cruz – Galápagos (2008) (hereafter cited as Contract DGAC-CA).
 20. EIA, 305.
 21. Ibid, 221.
 22. “steel structures from commercial shops and kiosks, on-site deconstruction salvaged structural steel beams and posts 100% [...]; recovered wood columns and beams for interior pergolas, on-site deconstruction salvaged structural wood beams and posts 100% [...]; recovered wood beams and rangers for PV panel supports, on-site deconstruction salvaged structural wood beams and posts 100% [...]; recovered wood for paneling, wood siding and wood partitions for commercial and retail shops, on-site deconstruction salvaged wood slats 100%.”
 23. ECOGAL, waste Reporting, Excel sheet by area.
 24. EIA, 43.
 25. Ibid, 145. “It is emphasized that the operating areas will be located near the construction site, with a maximum distance of approximately 1,000 meters to the current terminal (considering the defined operating areas to the northeast of the terminal). The quarry location will likely minimize the environmental impact of powder emissions, which tends to be moderately significant. Moreover, the Petrocomercial Fuels dock will be the main dock used for transport of goods from the mainland, which is approximately 1,900 meters from the terminal construction site.”
 26. Ibid, 89.
 27. WE Credit 2: “Innovative Wastewater Technologies” in LEED, 5-6.
 28. LEED, 8.
 29. Ibid, WE Credit 3: “Water Use Reduction”, 5-6.
 30. Ibid.
 31. EIA, 89.
 32. Some examples are: flor de cáliz (*Hilocereus undatus*), sábila (*Aloe barbadensis*), chabelas (*Catharantus roseus*), higuera (*Ricinus communis*), and cactu introducido (*Euphorbia láctea*).
 33. EIA, 72.
 34. This analysis was based on the Emissions and Dispersion Modeling System software Version 5.1 (EDMS) released by the U.S. Federal Aviation Administration (U.S. FAA) and recommended for emissions inventories and air quality modeling at airports.
 35. EIA, 77.
 36. Ibid., 200.
 37. Ibid., 202.
 38. Ibid., 90.
 39. Ibid., 234.
 40. WE Credit 3: “Water Use Reduction” in LEED.
 41. DCEB.
 42. The embodied energy of a material or product is the sum of energy that was used in the production of the material or product, including raw material extraction, transport, manufacture, and all the undertaken processes until the material or product is completed and ready for use.
 - hidrocarburos y productos químicos; programa de gestión de desechos; programa de monitoreo; programa de compatibilidad de ruido.
 17. EIA, 278.
 18. Ibid, 276.
 19. Contrato de Concesión Servicio Aeroportuario: Isla Baltra – Aeropuerto Seymour – Santa Cruz – Galápagos (2008) (hereafter cited as Contract DGAC-CA).
 20. EIA, 305.
 21. Ibid., 221.
 22. “estructuras de acero de tiendas comerciales y quioscos, la deconstrucción permitió recuperar el 100% de vigas y postes estructurales [...]; el 100% de listones de madera; vigas y postes de madera para pérgolas interiores; el 100% de vigas y postes de madera estructurales; vigas y postes de madera para el soporte de paneles fotovoltaicos; y madera para paneles, revestimientos y tabiques de locales comerciales.”
 23. ECOGAL, Informe de desechos, hoja excel por área.
 24. EIA, 43.
 25. Ibid, 145. “Se hace hincapié en el hecho de que las áreas de operación se encontrarán cerca del lugar de construcción, con una distancia máxima de 1.000 metros a la terminal actual (considerando las áreas de operación definidas al noreste de la terminal). La ubicación de la cantera probablemente minimizará el impacto medioambiental de las emisiones de polvo, las cuales tienden a ser bastante significativas. Es más, el muelle de Petrocomercial, que se encuentra a unos 1.900 metros del lugar de construcción de la terminal,
 - será el muelle principal utilizado en el transporte de bienes desde el continente.”
 26. Ibid, 89.
 27. WE Credit 2: “Innovative Wastewater Technologies” en LEED, 5-6.
 28. Ibid, 8.
 29. Ibid, WE Credit 3: “Water Use Reduction”, 5-6.
 30. Ibid.
 31. EIA, 89.
 32. Algunos ejemplos incluyen: Flor de Cáliz (*Hilocereus undatus*), sábila (*Aloe barbadensis*), chabelas (*Catharantus roseus*), higuera (*Ricinus communis*), y Cactu introducido (*Euphorbia láctea*).
 33. EIA, 72.
 34. Ese análisis se basa en el programa Emissions and Dispersion Modeling System, versión 5.1 (EDMS) hecho público por la Administración Federal de Aviación de Estados Unidos (U.S. FAA), y recomendado para inventarios de emisiones y modelos de calidad de aire en aeropuertos.
 35. EIA, 77.
 36. Ibid, 200.
 37. Ibid, 202.
 38. Ibid., 90.
 39. Ibid, 234.
 40. WE Credit 3: “Water Use Reduction” en LEED.
 41. DCEB.
 42. La energía neta incorporada de un producto o material es la suma de toda la energía consumida en la producción del producto o material, incluyendo la extracción de las materias primas, transporte, manufactura, y todos los procesos llevados a cabo hasta que el material o producto ha sido preparado para su uso.







Tiendas • Shops



Puertas • Gates 1 - 4



Parque de compras







Líneas de Alta Tensión Xingu y Macapá

Amazonas, Brasil

Isolux Corsán

Las líneas de alta tensión Xingu y Macapá en el Amazonas brasileño conectan los sistemas de energía aislados de Manaus y Macapá a una de las represas más grandes de Brasil, la hidroeléctrica de Tucuruí, la cual cuenta con capacidad instalada de 8.370 MW y 24 aerogeneradores. Combinadas, las nuevas líneas de alta tensión Xingu y Macapá tendrán una capacidad de transporte de 2.400 MW en doble circuito de transmisión, a través de 1.200 km de 500 kV y 230 kV a lo largo, en su mayoría, de carreteras existentes en el Amazonas, con el fin de reducir impactos ambientales, tales como la deforestación.

La empresa española Isolux Corsán con una inversión de EE.UU. \$ 2.000 millones está

construyendo estas líneas de alta tensión que combinan también la transmisión de datos a alta velocidad. A Isolux Corsán, a través de su filial local Ponte, se le concedió la operación y mantenimiento de la infraestructura por un periodo de 30 años. Con el cambio de combustibles fósiles a energía hidroeléctrica en las ciudades de Manaus y Macapá, se estima una reducción de emisiones de CO₂ equivalente a 1,3 millones de toneladas por año. Las líneas de alta tensión son parte del Programa de Aceleración del Crecimiento y también se incluyen en el plan Brasil Mayor para aumentar la competitividad de Brasil.

1 192 km de líneas de transmisión
Capacidad de transmisión de 2 400 Mw

1 300 000 toneladas de reducción de CO₂ al año

4 subestaciones de 500kV

2 subestaciones de 230kV

30 años de operación y mantenimiento

EE.UU. \$2 000 millones de inversión total

Escrito por Juan Cristaldo

Supervisado por Cristina Contreras y Hatzav Joffe

Editado por Julie Mercier, Judith Rodríguez

y Cristina Contreras (español)

Traducido al español por Jessica Medina

Agradecemos a Luis Garcia-Monge, Juan R.

Jiménez y a Hamilton Garboggini de ISOLUX

CORSAN, tanto como a Gabriela Fernandez por su

continuo respaldo en el desarrollo de este caso.

Xingu Macapá High Tension Lines

Amazon, Brazil

Isolux Corsán



1,192 Km of transmission lines
2,400 MW transmission capacity
1,300,000 tons/year CO₂ reduction
4 substations of 500kV
2 substations of 230kV
30 years operation and maintenance
US \$2 billion total investment

The Xingu and Macapá High Tension Lines are located in the Brazilian Amazon in order to connect the isolated energy systems of Manaus and Macapá to one of the largest dams in Brazil, the Tucuruí Hydroelectric Dam, with installed capacity of 8,370 MW and 24 turbines. Combined, the Xingu and Macapá High Tension Lines will have a transport capacity of 2,400 MW in double circuit transmitted through 1,200 km of new 500 kV and 230 kV transmission lines that run mostly along existing highways in the Amazon in order to reduce environmental impacts such as deforestation.

The Spanish company Isolux Corsán with an investment of US \$2,000 million is building

the high tension lines, which combine energy transmission with high-speed data. Through its local subsidiary company Ponte, Isolux Corsán was also granted the operation and maintenance of the infrastructure for a period of 30 years. The change from fossil fuels to hydropower in the cities of Manaus and Macapá will result in an estimated reduction of CO₂ emissions equivalent to 1,300,000 tons per year. The high tension lines are part of the Program for the Acceleration of Growth and are also included in the Bigger Brazil plan to increase Brazilian competitiveness.

Special thanks to Luis Garcia-Monge, Juan R. Jiménez and Hamilton Garboggini from ISOLUX CORSAN, as well to Gabriela Fernandez for their continuous support in developing this case.

*Case study written by Juan Cristaldo
Supervised by Cristina Contreras and Hatzav Yoffe
Edited by Julie Mercier, Judith Rodriguez
and Cristina Contreras (Spanish)
Translated to Spanish by Jessica Medina*

1. Project description and location

The Xingu and Macapá High Tension Lines (HTLs) are power lines with a transport capacity of 2,400 MW in double circuit that combines power with high-speed data transmission to connect the Amazon region. This HTLs project represents two-thirds of the entire Tucuruí-Macapá-Manaus interconnection system project that connects the isolated energy systems of the cities of Macapá and Manaus to the Tucuruí hydroelectric power plant, and to the Brazilian national Interconnected energy system (SIN).

The project comprises 1,200 km of new 500 kV and 230 kV transmission lines, and six substations, of which four are 500 kV substations (Tucuruí, Xingu, Jurupari, and Oriximiná) and two are 230 kV substations (Laranjal do Jari and Macapá). This evaluation includes all of the aforementioned facilities, with the exception of the Tucuruí 500 kV substation, which is not included in the scope of Isolux Corsán.

Isolux Corsán, a multinational company acting in the areas of energy, construction, and concessions, built the HTL project. The Brazilian National Agency of Electrical Energy (ANEEL) also granted Isolux Corsán the operation and maintenance of the infrastructure for a period of 30 years through its local subsidiary company Ponte, with an estimated annual off-take price of \$100 million USD.

The Xingu and Macapá HTLs are located entirely in the Brazilian Amazon, one of the most important and sensitive biomes



Figure 01: General view of the transmission lines / Source; ISOLUX CORSÁN
Figura 01: Vista general de las líneas de transmisión / Fuente: ISOLUX CORSÁN

of the planet. These strategic transmission infrastructures are located in lots A (Xingu) and B (Macapá) as defined by the international tender organized by ANEEL.

The high tension lines allow the connection of the cities of Manaus, Amazonas' state capital, and Macapá, Amapá's state capital, with the Tucuruí Hydroelectric Dam, located on the Tocantins River, enabling the integration of this part of Amazonia with the Brazilian national interconnected energy system (SIN), and with the use of renewable energy produced at the Tucuruí hydropower

con la planta hidroeléctrica Tucuruí y el sistema interconectado nacional de Brasil (SIN).

El proyecto comprende 1 200 km de nuevas líneas de transmisión de 500 kV y 230 kV y seis subestaciones, de las cuales cuatro corresponden a 500 kV (Tucuruí, Xingu, Jurupari y Oriximiná) y dos a 230 kV (Laranjal do Jari y Macapá). Esta evaluación incluye todas las instalaciones mencionadas, con excepción de la subestación de 500 kV de Tucuruí, la cual no está incluida en lo que compete a Isolux Corsán.

Isolux Corsán, una compañía multinacional que actúa en las áreas de energía, construcción y concesiones, construyó el proyecto de las LAT. La Agencia Brasileña ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) concedió la concesión para la operación y mantenimiento de las LAT por un periodo de 30 años, a través de la filial local Ponte, con un costo de extracción anual estimado de EE.UU. \$100 millones de dólares.

Las líneas de alta tensión (LAT) Xingu y Macapá están ubicadas en su totalidad en el Amazonas Brasileño, uno de los más importantes y sensibles biomas del planeta. Estas estratégicas infraestructuras de transmisión se localizan en lotes, A (Xingu) y B (Macapá), como fue definido en la propuesta internacional organizada por ANEEL.

Las Líneas de Alta Tensión permiten la conexión de las ciudades de Manaus, capital estatal de Amazonas y Macapá, capital estatal de Amapá, con la central hidroeléctrica de Tucuruí, ubicada en el Río Tocantins, permitiendo la integración

1. Descripción y ubicación del proyecto

Las líneas de alta tensión (LAT) Xingu y Macapá son líneas eléctricas con una capacidad para transportar 2 400 MW en circuito doble, combinando alta tensión con transmisión de datos a alta velocidad a fin de conectar la región del Amazonas. Este proyecto de LAT representa dos tercios del total del proyecto del sistema interconectado Tucuruí-Macapá-Manaus, el cual conecta los sistemas energéticos aislados de las ciudades Macapá y Manaus

de esta parte de Amazonía con el Sistema Interconectado Nacional de Brasil (SIN) y utilizando la energía renovable producida en la planta hidroeléctrica de Tucuruí. Con una capacidad instalada de 8.370 MW y 24 turbinas, la presa de Tucuruí es la mayor planta hidroeléctrica de propiedad exclusiva de Brasil y la segunda después de Itaipú, una fusión de empresas Brasileiro-Paraguaya con una capacidad instalada de 14.000 MW.

Antes de la construcción de estas líneas, Manaus y Macapá contaban con sistemas energéticos aislados que dependían de energías fósiles para la producción de energía. El EIA declara que actualmente en esta región de la Amazonía, la energía eléctrica proveída a partir de termoeléctricas en base a diésel, es aislada, de baja calidad, inconsistente y no propicia el desarrollo regional.¹ De acuerdo a la documentación presentada por Isolux Corsán, el cambio de energías fósiles a hidroeléctrica en las ciudades de Manaus y Macapá resultará en una reducción estimada de emisiones equivalente a 1 300 000 toneladas de CO₂ por año.²

Las Líneas de Alta Tensión del Sistema Tucuruí-Macapá-Manaus, son parte del programa para la aceleración del crecimiento (Programa de Aceleração do Crescimento – PAC) de Brasil y a su vez están incluidas en el plan Brasileño para el Incremento en la competitividad llamado Brasil Mayor (Brasil Mayor). Desde el año 2003, el PAC a promovido un nuevo modelo de desarrollo social y económico, combinando crecimiento económico con una distribución equitativa de ingresos. El plan contempla una inversión total a cuatro años de EE.UU. \$225.36 billones (R\$ 503.9)

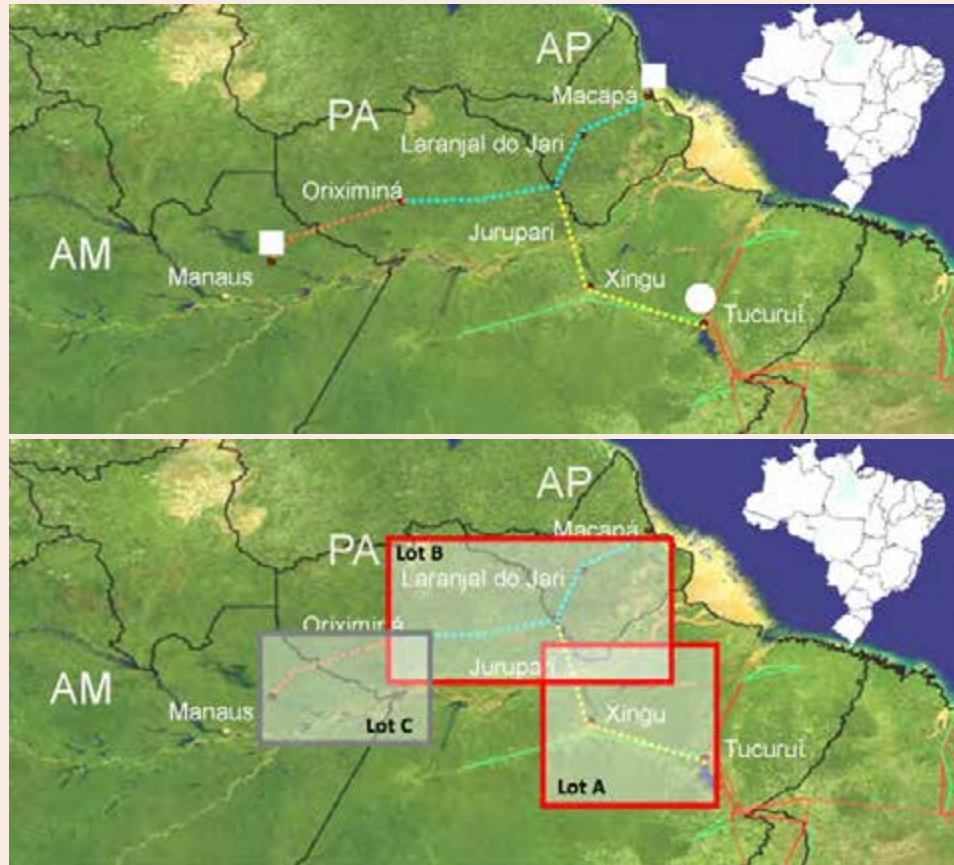


Figure 02 - 03: Location of the Project. The HTL's will connect the Tucuruí Hydroelectric Dam with the cities of Manaus and Macapá / Source: ISOLUX CORSÁN
 Figura 02 - 03: Ubicación del proyecto. Las líneas de transmisión conectarán la central hidroeléctrica Tucuruí con las ciudades de Manaus y Macapá/ Fuente: ISOLUX CORSÁN

en proyectos de infraestructura en el área de transporte, energía, sanitización, viviendas públicas y recursos hídricos. Este proyecto también es parte de la tentativa del gobierno brasileiro llamada GT Copa 2014, la cual busca garantizar el abastecimiento eléctrico a todas las ciudades anfitrionas de la Copa Mundial de Fútbol 2014, como es el caso de Manaus.

plant. With an installed capacity of 8,370 MW and 24 turbines, the Tucuruí plant is the biggest hydropower plant owned exclusively by Brazil and second only to Itaipú, a joint Brazilian-Paraguayan undertaking with installed capacity of 14,000 MW.

Prior to the construction of this project, Manaus and Macapá had isolated energy

systems depending heavily on fossil fuels for the generation of electricity. The environmental impact assessment states that the electric energy supply in Amazonia is based on isolated diesel-dependent thermoelectric that is low-quality and unreliable, inhibiting regional development.¹ According to documentation presented, the change from fossil fuels to hydroelectricity in the cities of Manaus and Macapá will result in an estimated reduction of emissions equivalent to 1,300,000 tons of CO₂ per year.²

The high tension lines of the Tucuruí-Macapá-Manaus system are part of Brazil's program for the acceleration of growth (PAC), and are also included in the plan for increased competitiveness called "Bigger Brazil" (BM). The PAC since 2003 has promoted a new model of social and economic development combining economic growth and equitable distribution of income. The plan counts on a four-year total investment of US \$225.36 billion dollars (R\$ 503.9) in infrastructural projects in the areas of transportation, energy, sanitation, public housing, and hydric resources. This project is also part of the Brazilian government effort called GT Copa 2014, to guarantee the provision of electricity to all 2014 Soccer World Cup host cities such as Manaus.

Its estimated construction budget is US \$1.3 billion dollars. At its peak, the project's construction required 3,500 workers from 8 subcontracting companies, working simultaneously at 13 construction sites. The project counts important engineering achievements, such as the first crossing of energy and data lines over the Amazon River, spanning a 2,000-meter gap with two

295-meter-high towers as high as the Eiffel Tower (300 m).



People and Leadership 2. Quality Of Life

Envision's first category, Quality of Life, pertains to potential project impacts on surrounding communities and their respective wellbeing. More specifically, it distinguishes infrastructure projects that are in line with community goals, clearly established as parts of existing community networks, as well as consider the long-term community benefits and aspirations. Quality of Life incorporates guidance related to community capacity building and promotes infrastructure users and local members as important stakeholders in the decision making process. The category is further divided into three subcategories: Purpose, Wellbeing, and Community.

Purpose

An overall improvement in the quality of life of the citizens of Manaus and Macapá is expected as a result of the project, based on two new conditions: a) hydroelectric power will replace electric energy dependent on fossil fuels, benefiting the environment by reducing CO₂ emissions; and b) increased reliability in energy supply is expected to result in economic growth and the creation of jobs in the region. A reduction in energy prices paid by consumers (both industrial and residential) is also expected.³

Access to more effective and encompassing electrical power distribution will result in improved functionality throughout the productive system, fostering sustainable

growth and development. According to the environmental impact assessment (EIA) developed for lot B, sharing the operating reserves and installed capacity and avoiding additional generating infrastructure helps achieve scale economics, resulting in reduced energy costs for Brazil's North region.⁴

The towers built for the high tension lines of Xingu and Macapá will also be used to deploy fiber optic cables. These cables, leased to the telecommunications company TIM, will be used for high-speed data transmission to the cities of Manaus and Macapá, contributing also to the competitiveness of the region.⁵

Documentation provided by the concessionaire leads us to conclude that project leaders fostered relevant efforts to develop local skills. However, most of the training given to nonspecialized workers is done on a need basis, focusing on their tasks, as well as on safety and environmental issues. The EIA developed for lot B states that 2,500 workers will be needed during the construction peak, of whom 65% are skilled workers and 35% nonskilled workers. This peak was expected to last approximately 6 months and would have the maximum number of employees working at the same time, according to the EIA. For Lots A and B together, the total number of workers will be approximately 3,500.⁶

Priority was given to hiring local workers for nonskilled positions, with the aim of reducing the settlement of employees from outside the region, bearing in mind that construction and assembling companies bring their stable skilled workers to their work sites.

Se estima un costo de construcción de mil trescientos millones de dólares. En su cúspide, la construcción del proyecto requirió 3.500 trabajadores de 8 compañías subcontratadas trabajando simultáneamente en 13 sitios de construcción. El proyecto cuenta con varios logros de ingeniería tales como, el primer cruce de líneas de energía y de información sobre el río Amazonas, librando un claro de 2.000 metros con dos torres de 295 metros de altura, tan altas como la torre Eiffel (300 m).



Población y Liderazgo 2. Calidad de Vida

La primera categoría del sistema de calificación Envision, "Calidad de vida," está vinculada principalmente a las repercusiones del proyecto en las comunidades vecinas y en su bienestar. Más específicamente, esta categoría distingue los proyectos de infraestructura cuyos objetivos van a la par con los de la comunidad, que se integran a las redes comunitarias existentes, , así como considerar los beneficios a largo plazo de la comunidad y sus aspiraciones. Calidad de Vida incorpora una orientación relacionada con el desarrollo de capacidades de la comunidad y promueve a los usuarios de la infraestructura y los miembros locales como actores importantes en el proceso de toma de decisiones. La categoría se divide en tres subcategorías: Propósito, Comunidad y Bienestar.

Propósito

Una mejora general en la calidad de vida de los ciudadanos de Manaus y Macapá se espera como resultado del proyecto, basada en dos nuevas condiciones: a) el poder

hidroeléctrico reemplazará a la energía eléctrica dependiente de combustibles fósiles beneficiando al medioambiente gracias a la reducción de emisiones de CO₂; y b) una confiabilidad mejorada en el suministro eléctrico resultará en crecimiento económico y la creación de empleos en la región. Una reducción en el precio de la energía que pagan los consumidores (tanto industriales como residenciales) es de esperarse.³

El acceso a una distribución energética más amplia y eficiente se traducirá en una mejor funcionalidad a través del sistema productivo, fomentando el crecimiento y desarrollo sostenibles. De acuerdo con la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) desarrollada para el lote B, compartir las reservas operativas, la capacidad instalada, y evitar infraestructuras generadoras adicionales, ayudan a alcanzar economías de escala, resultando en una reducción del costo energético para la región norte de Brasil.⁴

Las torres construidas para las Líneas de Alta Tensión de Xingu y Macapá también serán utilizadas para el despliegue de cables de fibra óptica. Este cableado, rentado a una compañía de telecomunicaciones llamada TIM será usado para la transmisión de datos de alta velocidad a las ciudades de Manaus y Macapá contribuyendo así a la competitividad de la región.⁵

La documentación provista por el concesionario nos lleva a concluir que los líderes del proyecto, fomentaron importantes esfuerzos por desarrollar habilidades locales. Sin embargo, la mayor parte del entrenamiento impartido a trabajadores no especializados se llevó a cabo por necesidad,

enfocándose en sus tareas, así como en temas de seguridad y materia ambiental. El EIA desarrollado para el lote B indica que 2.500 trabajadores, de los cuales el 65% eran calificados y el 35% no-calificados, serían necesarios en el período más demandante de la construcción. Este período, con el máximo número de trabajadores laborando simultáneamente duraría seis meses de acuerdo con el antes mencionado EIA. Para los lotes A y B juntos, el número total de trabajadores sería aproximadamente 3.500.⁶

Se dio prioridad a contratar trabajadores locales para las posiciones que no requerían calificaciones especiales, con el objeto de reducir el asentamiento de trabajadores foráneos, considerando que las compañías de construcción y ensamblaje traen a sus propios trabajadores a sus sitios de construcción.

Comunidad

Hay muchos retos relativos a mejorar la seguridad de los trabajadores y temas de salud pública asociados con un proyecto de la escala de la LAT de Xingu y Macapá. En términos generales, Isolux Corsán asumió la responsabilidad de supervisar la salud y condiciones de seguridad de todos los trabajadores, mientras que los subcontratistas asumieron la responsabilidad de implementar el manejo de los procedimientos de salud y seguridad laboral. Los riesgos no eran solo los relacionados con el entorno laboral, que abarcaba zonas inundadas, el cruce de anchos ríos, bosques y colinas empinadas, sino también riesgos concernientes a la construcción de las líneas de alta tensión, tales como, movimientos de tierra; transporte, almacenamiento y

manipulación de materiales; operación de maquinaria y equipos; manipulación de sustancias peligrosas; trabajos a gran altura; e instalación de equipamiento eléctrico.

Con respecto a la disminución de ruido y vibración, la mayor parte de su impacto es durante la fase de construcción, mientras que la fase de operación no debería presentar impacto alguno. Los EIA desarrollados para el Lote A presentan una detallada descripción del marco regulatorio Brasileño en lo concerniente a niveles de ruido aceptables a nivel Federal, Estatal y Municipal. Sin embargo, ninguno de los marcos regulatorios disponibles establece cómo lidiar con posibles impactos de ruido y vibración en ecosistemas naturales. Además, existe una falta de documentación en los estudios base sobre los niveles de ruido y vibración existentes ó de predicción de futuros niveles de ruido basados en el proyecto.

Los promotores del proyecto declaran que durante la fase de construcción, todas las labores serán realizadas durante el día, reduciendo así la contaminación lumínica. Sin embargo, las torres de alta tensión requieren iluminación de seguridad para prevenir colisiones con aeronaves.⁷ Tomando en cuenta que el proyecto recorre un largo de 1.200 kilómetros en el Amazonas, se espera un estudio sobre el impacto ambiental de la contaminación lumínica durante la fase de operación. No se encontro documentacion relativa a la evaluación de los requerimientos de iluminación ó de que alternativas no lumínicas o medidas mitigantes hayan sido contempladas.

El proyecto mejorará la movilidad y el acceso

Community

There are many challenges in the enhancement of worker safety and in public health associated with a project at the scale of the Xingu and Macapá HTLs. In broad terms, Isolux Corsán assumed responsibility for supervising health and safety conditions for all the workers, while the subcontractors assumed responsibility for implementing safety and occupational health management procedures. The risks were not only related to the work environment, encompassing flooded areas, crossing of wide rivers, forests, and steep hills, but also risks from activities inherent to the construction of the HTLs like earth moving; transport, storage, and handling of materials; operation of machines and equipment; handling of hazardous substances; work at great heights; and installation of electrical work.

Regarding the minimizing of noise and vibration, most of the impact is during the construction phase, while the operation phase should not pose a major impact. The EIA developed for lot A presents a very precise description of the Brazilian regulatory framework regarding acceptable levels of noise at federal, state, and municipal levels. However, none of these regulatory frameworks assess how to deal with possible impacts of noise and vibration on natural ecosystems. Furthermore, there is a lack of documentation of any baseline studies of existing levels of noise and vibration, or of predictions of future levels of noise based on the project.

Project developers state that during the construction phase, all work will be done

during daytime, thus minimizing light pollution. However, high-tension towers do require safety lights to prevent aircraft collisions.⁷ Considering that the project runs 1,200 km of HTLs across the Amazon, an environmental impact study in terms of light pollution is expected for the operation phase.⁸ No documentation was found for an assessment of lighting needs for the project, or showing that non-lighting alternatives or mitigation measures have been contemplated.

The project will improve community mobility and access by ameliorating the conditions of existing road networks in a number of locations. The basic environmental project (PBA) developed for lot A states that rural roads in the Tucuruí-Xingu-Jurupari 500 kV areas will be improved, mostly to enable them to handle truck traffic during construction, and will be maintained during and after rainy periods,⁹ for which the subprogram for the improvement of road and port infrastructure was developed and implemented.

No alternative modes of transportation have been encouraged. The scale of the project (1,200 km of HTLs) and its remoteness make it difficult to access multimodal transportation. In general terms, Isolux and subcontracted companies are responsible for the transportation of workers.

Site accessibility, safety, and wayfinding conditions were also improved by special measures deployed during the construction phase. The EIA developed for lot B states that to gain access to each tower, a key map was developed indicating the regional main roads, secondary and private roads, and

existing streets and paths.¹⁰ Due to the risks of endemic diseases such as malaria, dengue fever, and leishmaniasis, safety conditions were extended to all construction sites and adjacent areas.¹¹

Wellbeing

Preliminary studies pointed out that the territory crossed by the HTLs is highly relevant in cultural and historical terms. Therefore, the possibility of finding archaeological or paleontological sites was considered to be high. In order to preserve historic and cultural resources, two specific programs were developed within the basic environmental project: the program for the survey, rescue, and preservation of the archaeological, historical, and cultural heritage (P13), and the program for monitoring and saving paleontological sites (P14). As a result of these efforts, the final report of the archaeological rescue project developed for lot A states that 25 archaeological sites were found, and that an archaeological survey was developed within the area of influence of the 500 kV Tucuruí-Xingu-Jurupari HTLs.¹²

Although documentation evidences the many efforts deployed to minimize environmental impacts, there is no proof that preservation of views and local character were considered as guiding principles for the conception and construction of the project, thus opening a clear opportunity for improvement.

Reports on corporate social responsibility (CSR) describe several initiatives to enhance public space in different cities in the area of influence of this project. Examples include the construction of an open-air

gym for senior citizens in the city of Porto de Moz in partnership with the municipal government of Porto de Moz and Linhas de Xingu Transmissora de Energia(LXTE).¹³ Through the CSR program, many other cultural activities that brought life to public spaces were developed in cities located in the project's area of influence.

Summary of results Quality of Life category

Figure 08 shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each credit. The biggest opportunities for improvement in this category can be found in the Community and Wellbeing subcategories.

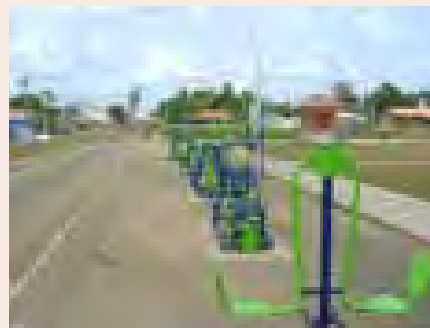


Figure 04 - 07: Improved Public Spaces / Source: ISOLUX CORSÁN
Figura 04 - 07: Espacios públicos mejorados / Fuente: ISOLUX CORSÁN

de la comunidad a través del mejoramiento de las condiciones de la red vial existente en varias locaciones. El proyecto básico ambiental desarrollado para el Lote A indica que caminos rurales en la áreas Tucuruí-Xingu-Jurupará 500 kV serán mejorados, más que nada para permitir el tráfico de vehículos de carga durante la construcción y serán mantenidos durante y tras temporadas de lluvia,⁹ para esto, se desarrolló e implementó el subprograma de mejora de caminos e infraestructuras portuarias.

No se han fomentado medios de transporte alternos. La escala del proyecto y lo remoto de su ubicación dificultan el acceso a un sistema de transporte multimodal. En términos generales, Isolux Corsán y las compañías subcontratadas son responsables



del transporte de sus trabajadores. El acceso al sitio, la seguridad y la navegabilidad también vieron mejoras por medidas especiales puestas en práctica durante la fase de construcción. El EIA desarrollado para el lote B indica que para acceder a cada torre, se desarrolló un mapa clave, indicando los caminos regionales principales, secundarios y privados existentes.¹⁰ Dados los riesgos de enfermedades endémicas como la malaria, el dengue y la leishmaniasis, se implementaron medidas de seguridad en todos los sitios de construcción y áreas adyacentes.¹¹

Bienestar

Estudios preliminares señalaron que el territorio que cruzan las Líneas de Alta Tensión es altamente relevante en términos culturales e históricos. Por consiguiente, se consideró alta la posibilidad de encontrar sitios arqueológicos o paleontológicos. Con el fin de preservar recursos históricos y culturales, dos programas específicos fueron desarrollados como parte del marco del proyecto básico ambiental: el programa de estudio, rescate y preservación de legados arqueológicos, históricos y culturales (P13) y el programa para el monitoreo y rescate de zonas paleontológicas (P14). Como resultado de estos esfuerzos, el reporte final del proyecto de rescate arqueológico desarrollado para el Lote A indica que 25 sitios arqueológicos fueron hallados y que se llevó a cabo un estudio arqueológico en el área de influencia de las LAT de 500 kV de Tucuruí- Xingu-Jurupará.¹²

Aunque la documentación demuestra los múltiples esfuerzos realizados para minimizar los impactos ambientales, no

hay evidencia de que consideraciones sobre preservación de vistas y carácter local hayan sido consideradas como guías para la concepción y construcción del proyecto, siendo este punto una oportunidad clara para su mejoramiento.

Reportes sobre Responsabilidad Social Corporativa (RSC) describen varias iniciativas para la mejora del espacio público en diferentes ciudades dentro del área de influencia de este proyecto. Un ejemplo es la construcción de un gimnasio al aire libre para ciudadanos de la tercera edad en la ciudad de Porto de Moz, por parte del gobierno municipal del mismo lugar en

conjunto con Líneas de Xingu Transmisora de Energía (LXTE).¹³ A través del programa de RSC, muchas otras actividades culturales que dieron vida a espacios públicos se desarrollaron en ciudades ubicadas dentro del área de influencia del proyecto.

Resumen de los resultados Categoría Calidad de Vida

La figura 08 muestra la distribución de créditos así como el nivel obtenido en cada crédito. Las mayores oportunidades de mejoría en esta categoría pueden ser encontradas en las subcategorías de Comunidad y Bienestar.

XINGU MACAPA HIGH TENSION LINES LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN XINGU MACAPÁ		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA	
QUALITY OF LIFE CALIDAD DE VIDA	PURPOSE PROPÓSITO	QL1.1 Improve Community Quality of Life QL1.1 Mejorar la Calidad de Vida de la Comunidad					
		QL1.2 Stimulate Sustainable Growth & Development QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenible					
		QL1.3 Develop Local Skills And Capabilities QL1.3 Desarrollar Capacidades y Habilidades Locales					
	COMMUNITY COMUNIDAD	QL2.1 Enhance Public Health And Safety QL2.1 Mejorar la Salud Pública y la Seguridad					
		QL2.2 Minimize Noise And Vibration QL2.2 Minimizar ruidos y vibraciones					
		QL2.3 Minimize Light Pollution QL2.3 Minimizar Contaminación Lumínica					
		QL2.4 Improve Community Mobility And Access QL2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la Comunidad					
		QL2.5 Encourage Alternative Modes of Transportation QL2.5 Fomentar modos alternativos de transporte					
		QL2.6 Improve Site Accessibility, Safety & Wayfinding QL2.6 Mejorar la accesibilidad, seguridad y señalización					
WELLBEING BIENESTAR	QL3.1 Preserve Historic And Cultural Resources QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales						
	QL3.2 Preserve Views And Local Character QL3.2 Preservar las vistas y el carácter local						
	QL3.3 Enhance Public Space QL3.3 Mejorar el espacio público						
	QL0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements QL0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 08: Summary of results in Quality of life category
Figura 08: Resumen de los Resultados en la Categoría Calidad de Vida



Figure 09: General view of the transmission towers/ Source; ISOLUX CORSÁN
Figura 09: Vista general de las torres de transmisión / Fuente: ISOLUX CORSÁN



People and Leadership

3. Leadership

Leadership evaluates project team initiatives that establish communication and collaboration strategies early on, with the ultimate objective of achieving sustainable performance. Envision rewards stakeholder engagement as well as encompassing a holistic, long-term view of the project's life cycle. Leadership is distributed into three subcategories: Collaboration, Management, and Planning.

Collaboration

The project provides effective leadership, with sustainability commitments evaluated periodically and publicly in a number of documents. For instance, annual reports include a section on corporate social responsibility that incorporates an environmental dimension. The "Commitment with the Environment" chapter of Isolux Corsán's 2011 annual report states that the company is committed to developing and implementing environmental management systems suited to the organization that follow the principles established in the ISO 14001 international standard, accordingly adopting measures that allow for continuous improvement.¹⁴

Public commitments and obligations toward the environment are included in the project's environmental licenses and authorizations issued by the Brazilian Environmental Institute (IBAMA). For instance the authorization for vegetation suppression (ASV) determines the obligation to develop a program of compensatory planting of trees:

for lot A in a proportion of 25 trees planted for each felled tree,¹⁵ while in lot B the compensatory value is 10 trees planted for each felled tree.¹⁶

According to their 2012 annual report, Isolux Corsán is committed to establish a sustainability management system, based on the ISO 9001, ISO 14001, and OHSAS 18001 international standards, to be implemented in all countries where Isolux Corsán carries out activities.¹⁷ A consistent management system is in place for both the Tucuruí-Xingu-Jurupari HTLs (lot A) and the Jurupari-Laranjal-Macapá HTLs (lot B).¹⁸

Efforts to foster collaboration and teamwork were also assessed. The management processes in place prove that the project's developer approached the project as a system or set of interconnected systems. The importance of addressing infrastructure projects in a broader regional and national context has been recognized. All construction activities are orchestrated through environmental construction plans.¹⁹ The project and construction were granted to Isolux Corsán under engineering, procurement, and construction (EPC) contracts.²⁰

The project provides for stakeholder involvement. Permanent channels of communication have been established with community members, local governments, national environmental authorities, and other relevant actors. A number of communication campaigns and educational programs were developed.²¹

The program for social communication (PCS) developed for lot B states that during 17



Población y Liderazgo

3. Liderazgo

La categoría de liderazgo evalúa iniciativas del equipo de proyecto que establecen estrategias de comunicación y colaboración desde una fase inicial, con el objetivo último de lograr un rendimiento sostenible. Envision premia la participación y compromiso de las partes interesadas, abarcando una visión integral y de largo plazo del ciclo de vida del proyecto. El liderazgo es distribuido en tres sub-categorías: Colaboración, Manejo y Planificación.

Colaboración

El proyecto demuestra liderazgo efectivo y compromisos con la sostenibilidad evaluados periódica y públicamente en varios documentos. Por ejemplo, reportes anuales incluyen una sección en Responsabilidad Social Corporativa que incorpora una dimensión ambiental., El capítulo "Compromiso con el Medioambiente", del reporte anual de Isolux Corsan de 2011, declara que la compañía está comprometida a desarrollar e implementar sistemas de administración adecuados para la organización que sigan los principios establecidos en el estándar internacional ISO 14001 para subsecuentemente adoptar medidas que permitan el mejoramiento continuo.¹⁴

Compromisos públicos y obligaciones ambientales son incluidos en las licencias y autorizaciones ambientales del proyecto emitidas por el Instituto Brasileño del Medioambiente. Por ejemplo, la autorización de la supresión vegetal (ASV), determina

la obligación de desarrollar un programa compensatorio para el sembrado de árboles: 25 especímenes por cada árbol derribado en el caso del lote A,¹⁵ y 10 especímenes por árbol derribado en el caso del lote B.¹⁶

De acuerdo su reporte anual de 2012, Isolux Corsán está comprometida a establecer un sistema de administración sostenible, basado en los estándares internacionales ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001. Los cuales serán implementados en todos los países que Isolux Corsán desempeñe actividades.¹⁷ Existe un programa administrativo consistente para las LAT de Tucuruí- Xingu-Jurupari (Lote A) y las LAT de Juruparí-Laranjal-Macapá (Lote B).¹⁸

Los esfuerzos por promover la colaboración y trabajo en equipo también fueron evaluados. Los procesos de administración vigentes demuestran que el desarrollador concibió el proyecto como un sistema o conjunto de sistemas interconectados. Se ha reconocido la importancia de concebir proyectos infraestructurales en un contexto regional y nacional más amplio. Todas las actividades de construcción son coordinadas a través de planes ambientales de construcción.¹⁹ El proyecto y su construcción fueron concedidos Isolux Corsan en contratos de ingeniería, procuración y construcción (IPC).²⁰

El proyecto permite la involucración de accionistas. Se han establecido canales de comunicación permanentes con miembros de la comunidad, gobiernos locales y autoridades medioambientales nacionales y otros actores relevantes. Varios programas educativos y campañas de comunicación fueron desarrollados.²¹

El programa de comunicación social (PCS) desarrollado para el Lote B, establece que durante 17 meses, se llevaron a cabo diferentes actividades de comunicación en varias ciudades para establecer un vínculo entre los desarrolladores del proyecto y todos los accionistas importantes.²² El lote A también desarrolló un PCS.²³

Gestión

La contribución de las Líneas de Alta Tensión de Tucuruí-Macapá-Manaus para el mejoramiento de la integración infraestructural de la región del Amazonas será significativa. El proyecto entero es un complejo mecanismo para la integración infraestructural, conectando instalaciones de producción energética con grandes

centros urbanos.

La documentación proporcionada por el desarrollador del proyecto establece que en puntos específicos de las LAT, estructuras para la distribución de altos voltajes fueron integradas. En este caso, los diseñadores buscaron reutilizar elementos existentes con miras a lograr una sinergia en el proceso de implementación. El reciclaje de elementos también conllevó ahorros en términos de energía y dinero. Varios otros ejemplos fueron provistos sobre cómo el proyecto fue ajustado a las infraestructuras existentes y los grandes centros de actividad económica.²⁴

En la búsqueda de oportunidades para la sinergia de los subproductos, esfuerzos

months different communication-related activities were performed in various cities to establish a link between project developers and all relevant stakeholders.²² Lot A developed another PCS as well.²³

Management

The contribution of the Tucuruí-Macapá-Manaus High Tension Lines to the improvement of infrastructural integration in the Amazonian region will be significant. The entire project is a complex device for infrastructural integration, connecting energy production facilities with large urban centers.

Documentation presented by the project's developer states that in specific points of the HTLs, preexisting infrastructures of high voltage electrical distribution were incorporated. In this case, the designers sought to reuse existing elements, in order to achieve synergy in the implementation process. Recycling elements also led to savings in terms of energy and money. Several other examples were provided of how the project was adjusted to preexisting infrastructural facilities and large centers of economic activity.²⁴

On pursuing by-product synergy opportunities, significant efforts to improve recycling and waste management²⁵ have been deployed by the project managers in all construction facilities. However, in the documentation provided there is no evidence of initiatives to identify and effectively use unwanted materials from nearby operations.

Planning

Documents presented prove that a comprehensive plan for long-term monitoring and maintenance has been developed. The provisions for maintenance include maintenance of the characteristics and physical conditions of the infrastructure itself, and maintenance of accessibility to the easement area by monitoring the growth of vegetation on the site. Preventive and corrective actions have also been contemplated.²⁶

Furthermore, the operation license (LO) establishes a number of mandatory processes of monitoring and environmental compensation as a precondition to operate the HTLs.²⁷ The LO is a document issued by IBAMA, valid for 5 years, and renewable upon the fulfillment of the obligations included in it.²⁸ Therefore, the monitoring process is a combined effort performed by the project developers and verified by Brazilian environmental authorities.

The project has addressed conflicting regulations and policies. An extensive assessment of the regulatory framework and an intense dialogue with licensing authorities were developed to make the project possible.²⁹ The path of the HTLs was modified from the original provisions developed by ANEEL in the bid terms.³⁰ This modification was made with the goal of reducing environmental impacts, prioritizing areas already modified or altered by human settlements. Proximity to existing highways such as the Trans-Amazonian highway (BR230) was considered a desirable condition. Furthermore, the modification



Figure 10: Improved Public Spaces./ Source: ISOLUX CORSÁN
Figura 10: Espacios públicos mejorados / Fuente: ISOLUX CORSÁN

of the HTL path resulted in the reduction of forest suppression.

Efforts oriented to extend the project's useful life were evaluated. In an environment as challenging as the Amazon, adequate conditions of monitoring and maintenance are radically important to insure the extension of the infrastructure's lifespan. Conscious efforts were developed to establish a path for the HTLs near existing highways or other infrastructures of energy transmission.³¹ Complex tradeoffs were made to balance a reduced impact on the forest, and a large enough easement area. Thanks to these adjustments in design, maintenance will be less difficult, contributing to a longer useful life for the Tucuruí-Manaus-Macapá HTLs system.

Summary of results Leadership category

Figure 11 shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each credit. The biggest opportunities for improvement in this category are in the Management and Collaboration subcategories.

XINGU MACAPÁ HIGH TENSION LINES LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN XINGU MACAPÁ		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
LEADERSHIP LIDERAZGO	COLLABORATION COLABORACIÓN	LD1.1 Provide Effective Leadership And Commitment LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivo				
		LD1.2 Establish A Sustainability Management System LD1.2 Establecer un sistema de gestión de la sostenibili-				
		LD1.3 Foster Collaboration And Teamwork LD1.3 Promover Colaboración y trabajo en equipo				
LD1.4 Provide For Stakeholder Involvement LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas						
LEADERSHIP LIDERAZGO	MANAGEMENT GESTIÓN	LD2.1 Pursue By-Product Synergy Opportunities LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia derivada				
		LD2.2 Improve Infrastructure Integration LD2.2 Mejorar la integración de infraestructuras				
LEADERSHIP LIDERAZGO	PLANNING PLANIFICACIÓN	LD3.1 Plan For Long-Term Monitoring & Maintenance LD3.1 Planificar el monitoreo y mantenimiento a largo plazo				
		LD3.2 Address Conflicting Regulations & Policies LD3.2 Lidiar con reglamentos y políticas en conflicto				
		LD3.3 Extend Useful Life LD3.3 Extender la vida útil				
LD0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements LD0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 11: Summary of results in Leadership category
Figura 11: Resumen de los Resultados en la Liderazgo

significativos para mejorar el reciclaje y el manejo de desechos²⁵ han sido realizados por los gerentes de proyecto en los sitios de construcción. Sin embargo, en la documentación provista no hay evidencias de iniciativas para la identificación y el uso efectivo de materiales no deseados de operaciones cercanas.

Planificación

Los documentos presentados demuestran que se desarrolló un amplio plan de monitoreo y mantenimiento a largo plazo. Las provisiones para el mantenimiento incluyen, la mantención de las características y condiciones físicas de la infraestructura en sí misma y que se mantenga el acceso a las zonas de servicio a través del monitoreo del crecimiento de la vegetación en el sitio. Acciones preventivas y de corrección también han sido contempladas.²⁶

Además, la licencia de operación (LO) establece una serie de procedimientos de monitoreo y compensación ambiental obligatorios como una condición para operar las LAT.²⁷ La LO es un documento emitido por el IBAMA, válido por 5 años y renovable a condición del cumplimiento de las obligaciones estipuladas en él.²⁸ Por lo mismo, el proceso de monitoreo es un esfuerzo combinado efectuado por los desarrolladores del proyecto y las autoridades ambientales Brasileñas.

El proyecto ha lidiado con regulaciones y políticas en conflicto. Una evaluación extensa del marco regulatorio y un intenso diálogo con las autoridades licenciantes fueron desarrollados para hacer posible el proyecto.²⁹ La ruta para las LAT fue

modificada de las provisiones originales por ANEEL en los términos de la licitación.³⁰ Esta modificación fue realizada con el objetivo de reducir los impactos ecológicos, dando prioridad a áreas ya modificadas o afectadas por la actividad humana. La cercanía a autopistas existentes tales como la BR230 (trans-amazónica) fue considerada como una condición deseable. Además, la modificación del trayecto de las LAT permitió minimizar la supresión forestal.

Esfuerzos enfocados en la extensión de la vida útil del proyecto fueron evaluados. En un entorno tan difícil como la Amazonia, condiciones adecuadas de monitoreo y mantenimiento son cruciales para asegurar la vida útil de la infraestructura. Se realizaron esfuerzos conscientes para establecer una ruta para las LAT cercana a infraestructuras de transmisión energética o de transporte existentes.³¹ Complejas compensaciones fueron hechas para balancear el reducido impacto forestal y aún contar con un área de servicio suficiente. Gracias a estos ajustes en el diseño, el mantenimiento será menos difícil contribuyendo a la extensión de la vida útil del sistema Tucuruí- Manaus-Macapá.

Resumen de los resultados Categoría Liderazgo

La Figura 11 muestra la distribución de créditos así como el nivel de logro alcanzado en cada uno. Las mayores oportunidades de mejoría en esta categoría están en las subcategorías de Administración y Colaboración.



Cambio Climático y Medio Ambiente

4. Asignación De Recursos

La asignación de recursos está relacionada con los requerimientos de material, energía y agua durante las fases de construcción y operación de proyectos de infraestructura. La cantidad y fuente de estos elementos, así como su impacto en sustentabilidad general, es investigada mediante esta sección del sistema Envision. Envision guía los equipos a escoger materiales menos tóxicos y promueve recursos de energías renovables. La asignación de recursos está dividida en tres subcategorías: materiales, energía y agua.

Materiales

Los documentos presentados por los desarrolladores del proyecto no contienen evidencia de que se hayan realizado esfuerzos con el objetivo de reducir la energía neta incorporada de los materiales del proyecto.

Isolux Corsán cuenta con un programa bien definido que apoya prácticas sostenibles de obtención de materiales. El portal digital de la compañía indica que en sus procedimientos de evaluación e identificación todos los proveedores actuales y potenciales deben cumplir con los siguientes requerimientos: transparencia y equidad de oportunidades, conformidad con los estándares de calidad aplicables y la estricta aplicación de regulaciones legales concernientes a lo corporativo, al empleo, medio ambiente, salud y seguridad o de cualquier otro tipo aplicables.³² Además, Isolux Corsán sigue un código ético y las mejores prácticas

en materia de procuración para todas sus adquisiciones tanto de proveedores globales como locales.

Con respecto al uso de materiales reciclados, un consistente programa de manejo de desechos está incluido en el Plan Ambiental de Construcción (Plano Ambiental da Construção- PAC). El PAC aspira a asegurar la reducción de desechos, la recolección adecuada de los mismos, y que el almacenamiento y eliminación de estos no lleve a la emisión de gases, líquidos o sólidos que puedan presentar impactos significativos al medioambiente durante la fase de construcción.³³ Medidas para alentar la recolección separada de desechos y reciclaje también estaban contempladas. Sin embargo, ninguna documentación fue proporcionada que especificara el empleo de materiales reutilizados más allá de aquellos materiales producto de la excavación empleados posteriormente como materiales de relleno.

En el empleo de materiales de la región, los desarrolladores han estimado que el 40% de los materiales son de origen local. EL EIA desarrollado para el Lote B indica que todas las materias primas tales como arena, grava, guijarros y madera deberán ser adquiridas de proveedores locales autorizados y para el Lote A, el EIA indica que las materias primas deberán ser adquiridas de proveedores locales.

Importantes esfuerzos fueron llevados a cabo para desviar los desechos de los rellenos sanitarios. De acuerdo con el EIA, el material excavado en el Lote B es empleado principalmente como material de relleno sin la necesidad de crear sitios de excavación o



Climate and Environment

4. Resource Allocation

Resource Allocation deals with material, energy, and water requirements during the construction and operation phases of infrastructure projects. The quantity and source of these elements, as well as their impact on overall sustainability, is investigated throughout this section of the Envision rating system. Envision guides teams to choose less toxic materials and promotes renewable energy resources. Resource Allocation is divided into three subcategories: Materials, Energy, and Water.

Materials

The documents presented by project developers show no evidence that efforts were carried out to reduce net embodied energy of project materials.

Isolux Corsán has a well-defined program that supports sustainable procurement practices. The company website states that in their identification and evaluation procedures, all current and potential suppliers must follow strategic requirements: transparency and equal opportunity; compliance with applicable quality standards; and strict application of all legal regulations regarding corporate, employment, environmental, and health and safety issues, or of any other applicable kind.³² Furthermore, Isolux Corsán follows an ethics code and best procurement practices for all purchases from global or local suppliers.

In regard to the use of recycled materials, a very consistent program for managing

waste is included in the construction environmental plan (PAC). The PAC aspires to insure waste reduction, proper waste collection, and that storage and disposal do not lead to the emission of gases, liquids, or solids that may represent significant impacts on the environment during construction.³³ Measures to encourage collective waste separation and recycling are also in place. However, no documentation was provided specifying reused materials for the project beyond those of using excavation materials for fill.

In the use of regional materials, the developers have estimated that 40% of materials are locally sourced. The EIA developed for lot B states that all raw materials such as sand, gravel, rolled pebbles, and wood will be acquired from properly licensed local suppliers, and for lot A the EIA states that raw materials must be acquired from local suppliers.

Significant efforts were developed to divert waste from landfills. According to the EIA, for lot B excavated material is used primarily as fill material without the creation of dumping or excavation sites.³⁴

Material unsuitable for use as fill will be disposed of in licensed landfills. The project team has stated that at least 75% of all waste related to the project will be diverted from landfills, either by reuse or recycling. This will also contribute to reducing excavated materials taken off site. The project team has asserted that at least 40% of all excavated material will be beneficially reused on site.

No evidence has been found that the developers assessed the potential of



Figure 12: Excavation and filling. / Source: EIA Lot B.
 Figura 12: Excavación y relleno. / Fuente: EIA Lot B.

materials or parts of the HTLs to be reused or recycled beyond the end of the project's lifespan.

Energy

No strategies are identified in the documentation aimed at reducing energy consumption. The operation and maintenance of the project during its lifespan will, necessarily, demand energy. For instance, the trucks involved in maintenance, repairs, and replacement parts will run on fossil fuels. In order to build strategies for reducing energy consumption, a calculation of the anticipated annual energy consumption for operation and maintenance for the life of the project is necessary. No documentation has been found showing that such an evaluation has been done.

Documentation submitted by the developers proves that this project will contribute significantly to the use of renewable energy and the replacement of thermal generating units running on fossil fuels. However, no information was found regarding the percentage of the project's energy needs that is met through use of renewable energy sources. Actions oriented to commissioning

and monitoring energy systems are found in the mandatory long-term monitoring plan in place, which follows the guidelines of the Brazilian legal framework for the electricity sector. However, the focus of this monitoring system is to keep track of the quantities of energy that are produced, bought, sold, and consumed. No documentation has been found to attest that the monitoring system assesses the efficiency of the project's energy systems.

Water

Regarding efforts to protect freshwater availability, it is relevant to note that the Tucuruí-Xingu-Jurupari and Jurupari-Laranjal-Macapá HTLs do not consume water during operation, though they do during the construction process. However, construction processes can significantly affect water quality and quantity, and the project team has explicitly recognized this. The basic environmental project for lot A includes a program for monitoring water quality (P10). P10 states that water quality will be assessed prior to construction, and will be monitored during execution of the project to identify any alterations. The environmental

vertederos.³⁴

Los materiales no adecuados para relleno serán trasladados a rellenos sanitarios autorizados. El equipo del proyecto ha declarado que al menos el 75% de todos los desechos relacionados con el proyecto será desviado de rellenos sanitarios, ya sea porque será reutilizado o reciclado. Esto también contribuirá a la reducción de materiales de excavación llevados fuera de sitio. El equipo del proyecto ha declarado que al menos el 40% de todo el material excavado será beneficiosamente reutilizado en sitio.

No existe evidencia de que los desarrolladores evaluarán el potencial de que materiales o partes de las LAT serán reciclados más allá de la vida útil del proyecto.

Energía

En términos de la reducción del consumo energético, no se identificó ninguna estrategia en la documentación. La operación y el mantenimiento del proyecto durante su vida útil necesariamente requerirán de energía. Por ejemplo, los vehículos involucrados en mantenimiento, reparos y reemplazo de partes funcionarán con combustibles fósiles. Para desarrollar estrategias que reduzcan el consumo energético, es necesario un cálculo anticipado de los costos del consumo energético anual por operación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto. No existe evidencia que demuestre que una evaluación tal haya sido realizada.

La documentación proporcionada por los desarrolladores demuestra que este proyecto contribuirá de manera importante

al uso de energía renovable y al reemplazo de unidades de generación térmica que funcionan con combustibles fósiles. Sin embargo, no se encontró información con respecto al porcentaje de energía requerida por el proyecto proveniente de fuentes renovables. Acciones enfocadas al trabajo y monitoreo de sistemas de energía han sido consideradas en el plan obligatorio de monitoreo a largo plazo existente, el cual sigue los lineamientos del marco legal Brasileño para el sector eléctrico. Sin embargo, el enfoque de este sistema de monitoreo es mantener un registro de las cantidades de energía que se producen, compran, vender y consumen. No hay evidencia que indique que el plan de monitoreo evalúe la eficiencia de los sistemas energéticos del proyecto.

Agua

Con respecto a los esfuerzos realizados para proteger la disponibilidad de agua dulce, es importante recordar que las LAT de Tucuruí-Xingu-Jurupari y de Jurupari-Laranjal-Macapá no consumen agua durante su operación, aunque si lo hacen durante el proceso de construcción. Sin embargo, los procesos de construcción pueden afectar significativamente la calidad y la cantidad de agua y el equipo del proyecto ha reconocido esto explícitamente. El proyecto ambiental básico para el Lote A incluye el programa para el monitoreo del agua (P10). El programa 10 establece que la calidad del agua será evaluada antes de la construcción y seguirá siendo monitoreada durante la ejecución del proyecto para identificar cambios. El Plan ambiental de construcción desarrollado para el Lote A describe varios aspectos que deben ser considerados para evitar impactar negativamente la calidad del agua.³⁵

No se recibió información con respecto a las medidas para reducir el consumo de agua potable durante la fase constructiva.

El proyecto ha desarrollado un programa de monitoreo de calidad del agua en el Plan Ambiental Básico para el Lote A (P10) y algunas provisiones en el plan ambiental de construcción.

Resumen de los resultados Categoría Asignación de Recursos

La Figura 13 muestra la distribución de créditos así como el nivel de logro alcanzado en cada crédito. Las mayores oportunidades de mejora en esta categoría están en las subcategorías de Energía y Materiales.

XINGU MACAPÁ HIGH TENSION LINES LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN XINGU MACAPÁ		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
RESOURCE ALLOCATION ASIGNACIÓN DE RECURSOS	MATERIALS MATERIALES	RA1.1 Reduce Net Embodied Energy RA1.1 Reducir energía neta incorporada				
		RA1.2 Support Sustainable Procurement Practices RA1.2 Apoyar prácticas de adquisición sostenible				
		RA1.3 Used Recycled Materials RA1.3 Utilizar materiales reciclados				
		RA1.4 Use Regional Materials RA1.4 Utilizar materiales de la región				
		RA1.5 Divert Waste From Landfills RA1.5 Disminuir la disposición final en rellenos sanitarios				
		RA1.6 Reduce Excavated Materials Taken Off Site RA1.6 Reducir los materiales de excavación sacados del local del proyecto				
		RA1.7 Provide for Deconstruction & Recycling RA1.7 Prever condiciones para la remoción de la construcción y el reciclaje				
ENERGY ENERGÍA	RA2.1 Reduce Energy Consumption RA2.1 Reducir el consumo de energía					
	RA2.2 Use Renewable Energy RA2.2 Usar energías renovables					
	RA2.3 Commission & Monitor Energy Systems RA2.3 Puesta en servicio y monitoreo de sistemas energéticos					
WATER AGUA	RA3.1 Protect Fresh Water Availability RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce					
	RA3.2 Reduce Potable Water Consumption RA3.2 Reducir el consumo de agua potable					
	RA3.3 Monitor Water Systems RA3.3 Monitorear sistemas de provisión de agua					
	RA0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements RA0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 13: Summary of results in Resource Allocation category
Figura 13: Resumen de los resultados en la Categoría Asignación de Recursos



Figure 14: General view of the transmission towers and lines/ Source: ISOLUX CORSÁN
Figura 14: Vista general de las torres y líneas de transmisión / Fuente: ISOLUX CORSÁN

construction plan (PAC) developed for lot A describes several aspects that must be considered to avoid negative impacts to water quality.³⁵

No information has been provided regarding measures to reduce the consumption of potable water sources during the construction process.

The project has also developed a program for monitoring water quality in the basic environmental project for lot A (P10), and some provisions in the environmental construction plan.

Summary of results Resource Allocation category

Figure 13 shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each credit. The biggest opportunities for improvement in this category can be found in the Energy and Materials subcategories.



Climate and Environment 5. Natural World

Natural World focuses on how infrastructure projects may impact natural systems and promotes opportunities for positive synergistic effects. Envision encourages strategies for conservation and distinguishes projects with a focus on enhancing surrounding natural systems. Natural World is further divided into three subcategories: Siting, Land and Water, and Biodiversity.

Siting

Significant efforts were made by the project team to minimize the impact of the HTLs on the environment, preserving prime habitat. As previously mentioned, the path of the HTLs was modified from the original design developed by ANEEL for the bid terms. Also, a program for environmental improvement of the project was implemented.

Notwithstanding these efforts, several conservation areas of high ecological and ethnological value were affected, such as the Verde Para Sempre extractive reserve, and the Rio Cajari extractive reserve.³⁶ The Tucuui-Xingu-Jurupari HTLs will also have an indirect impact on the Trocará Indigenous Land (TI). At their closest point, the HTLs will be only 4.5 kilometers south of the TI limits.³⁷

In spite of efforts to preserve wetlands and surface water, part of the HTLs' path includes towers built in buffer zones established by Brazilian legislation, areas of permanent protection (APP), and lowlands and flooded areas. Specific procedures were established to regulate construction tasks in these

sensitive locations, such as environmental control for work in flooded areas. It is worth mentioning that compensation, restoration, and mitigation measures are properly established within the environmental license³⁸ and the program for the recovery of degraded areas (PRAD).

No development took place in prime farmland, nor have the areas affected by the project been described as relevant for agricultural purposes in any document presented by the developers.³⁹ A detailed analysis of agricultural suitability is included in the EIA developed for lot B, following a methodology established by the Brazilian Company for Agricultural and Livestock Research (EMBRAPA).

The project took all required measures to avoid adverse geology. Geological, geomorphological, seismic, and geotechnical studies were developed as part of the EIA, in order to ensure that areas with such conditions were avoided.⁴⁰ Regarding seismic activity, the closest recorded event took place in Santarém (approximately 60 km south of the HTLs, near Manaus) with a magnitude of 3.5 MM on the Richter scale, considered of small scale.⁴¹

The project team has also taken the necessary measures to preserve floodplain functions. The project will not create major impervious surfaces, and will not have a significant impact on water infiltration. A program for the recovery of degraded areas is being implemented, with the intention of recovering all areas affected by the project, including floodplains.⁴² Based on the information provided, it can be concluded that infiltration and water quality will be



Cambio Climático y Medio Ambiente 5. Mundo Natural

La categoría de Mundo Natural aborda la manera cómo los proyectos de infraestructura pueden afectar los sistemas naturales y promueve oportunidades para lograr efectos sinérgicos positivos. Envision alienta estrategias para la conservación y distingue a proyectos con un enfoque en la mejora de los sistemas naturales del entorno. Mundo Natural se divide en tres sub-categorías: Emplazamiento, Suelo y Agua, y Biodiversidad.

Emplazamiento

Esfuerzos significativos fueron llevados a cabo por el equipo del proyecto para minimizar el impacto de las LAT en el medio ambiente preservando un hábitat de primera calidad. Como se mencionó antes, la ruta de las LAT fue modificada con respecto al diseño original desarrollado por la Agencia Nacional de Energía Eléctrica en los términos de referencia. Asimismo, un programa para la mejora ambiental fue implementado.

A pesar de estos esfuerzos, varias áreas de conservación de gran valor ecológico y etnológico fueron afectadas, tales como la reserva extractiva Verde para Sempre y la reserva extractiva Rio Cajari.³⁶ La LAT de Tucuui-Xingu-Jurupari también tendrá un impacto indirecto en tierra indígena Trocará (TI). En su punto más cercano la LAT estará a sólo 4.5 kilómetros al sur de los límites de la TI.³⁷

A pesar de los esfuerzos por preservar humedales y cuerpos de agua, parte de

las LAT incluyen torres construidas dentro de los márgenes establecidos por la legislación Brasileña, áreas de Protección Permanente (APP), tierras bajas y áreas de inundación. Procedimientos específicos fueron establecidos para regular maniobras de construcción en estas áreas sensibles, tal como el Control Ambiental de Trabajos en Áreas de Inundación (ICA 05 Controle Ambiental para Obras em Áreas Alagadas). Cabe mencionar que medidas de compensación, restauración y mitigación están adecuadamente establecidas en la licencia ambiental³⁸ así como lo está también el programa de recuperación de áreas degradadas (Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD).

Ningún desarrollo tuvo lugar en tierra de primera calidad para el cultivo y tampoco las áreas afectadas por el proyecto han sido descritas como relevantes en materia de producción agrícola en ningún documento presentado por los desarrolladores.³⁹ Un análisis detallado para la idoneidad agrícola está incluido en el EIA desarrollado para el Lote B siguiendo una metodología establecida por la Compañía Brasileña de Investigación Agrícola y de Ganado (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA).

El proyecto tomó todas las medidas necesarias para evitar geología adversa. Estudios geológicos, geomorfológicos, sísmicos y geotécnicos fueron desarrollados como parte del EIA para asegurar que áreas con tales condiciones fueran evitadas.⁴⁰ Con respecto a la actividad sísmica, el evento registrado más cercano tuvo lugar en Santarém (aproximadamente a 60 kilómetros al sur de la LAT cerca de Manaus)

con una magnitud de 3.5 MM en la escala de Richter, considerado un sismo menor.⁴¹

El equipo de proyecto también ha tomado las medidas necesarias para preservar las funciones de planicies de inundación. El proyecto no creará superficies no permeables considerables y no tendrá un efecto significativo en materia de filtración de agua. Un programa de recuperación de áreas degradadas está siendo implementado con la intención de recuperar todas las áreas afectadas por el proyecto incluyendo las planicies inundables.⁴² Basados en la información proporcionada, se puede concluir que la filtración y la calidad del agua serán mantenidas.

Con el fin de evitar desarrollo no adecuado en pendientes inclinadas, en el EIA desarrollado para el Lote B, la ruta sigue elevaciones de pendientes menores, corriendo grandes distancias sin toparse con pendientes mayores al 15%, mismas que presentan poco riesgo ante procesos erosivos y deslaves.⁴³ Sin embargo, medidas para recuperar la vegetación y monitorear la erosión deben ser adoptadas y monitoreadas en el largo plazo.

El equipo del proyecto ha evaluado que al menos el 50% del proyecto será implementado en áreas previamente desarrolladas. Existen esfuerzos importantes para la preservación de áreas vírgenes, minimizando los impactos negativos en dichas áreas. El permiso para la supresión vegetal, (Autorização para supressão de vegetação) ha establecido un área de servicio estrecha para reducir impactos: 7 metros en bosques maduros, 5 metros en áreas de protección permanente, 3 metros

en áreas de sabana.⁴⁴ El mismo permiso también determina la necesidad de plantíos compensatorios usando especies protegidas y la obligación de monitorear el crecimiento de los árboles por un periodo de tres años.

Agua y Suelo

Importantes esfuerzos se han llevado a cabo por los desarrolladores del proyecto para lidiar con las aguas de tormenta y reducir la generación de escorrentía de aguas pluviales.⁴⁵ Un aspecto clave de estos esfuerzos es el proceso de restaurar la cubierta vegetal empleando especies nativas y la preservación de condiciones de filtración y evapotranspiración. Las superficies impermeables permanentes creadas por el proyecto son consideradas insignificantes y se espera que las condiciones de escurrimiento de aguas pluviales después de la construcción sean iguales a las preexistentes.

Con respecto a los esfuerzos enfocados a la reducción del impacto de pesticidas y fertilizantes, el desempeño puede ser mejorado. No existe evidencia de que políticas de operación o programas designados para el control de la aplicación de pesticidas y fertilizantes hayan sido consideradas.

La contaminación de agua superficial y subterránea se ha prevenido en las LAT de Tucuui-Xingu-Jurupari y Jurupari-Laranjal-Macapá a través de la prevención de derrames, sistemas de desvío de derrames y fugas y planes de limpieza. Un subprograma de manejo de desechos sólidos, afluentes y emisiones atmosféricas se encuentra vigente (Subprograma de Gestão de Resíduos Sólidos,

maintained.

In avoiding unsuitable development on steep slopes, in the EIA developed for lot B the path goes through hills with reduced slopes, extending for long distances without crossing slopes greater than 15%, which pose very low risk conditions for erosive processes and landslides.⁴³ However, measures to recover vegetation and monitor erosion must be developed and monitored in the long term.

The project team has assessed that at least 50% of the project will be implemented within previously developed areas. There are relevant efforts to preserve greenfields by minimizing negative impacts on such areas. The authorization for vegetation suppression has established the following narrow easement areas to reduce impacts: 7 meters within mature forests, 5 meters within areas of permanent protection, and 3 meters within areas of tropical savanna.⁴⁴ The same authorization also determines the need for compensatory plantings using protected species, and the obligation to monitor the growth of trees for a period of three years.

Land and Water

Significant efforts have been put in place by project developers to reduce the generation of stormwater runoff.⁴⁵ A key aspect of these efforts is the process to restore vegetative cover using native species and preserve conditions of infiltration and evapotranspiration. Permanent impervious surfaces created by the project are considered negligible, and it is expected that post-development stormwater runoff conditions will be equal to pre-development

conditions.

With regard to efforts to reduce pesticides and fertilizers impacts, performance can be improved. No documentation has been found regarding operational policies or programs designed to control the application of pesticides and fertilizers.

Surface and groundwater contamination is prevented in the Tucuui-Xingu-Jurupari and Jurupari-Laranjal-Macapá HTLs by spill prevention, spill and leak diversion systems, and cleanup plans. A subprogram for the management of solid waste, effluents, and atmospheric emissions is in place.⁴⁶

Biodiversity

The project team has worked through the extensive licensing process with several public entities at the federal, state, and local levels in order to identify existing areas of special habitat relevance along the path of the HTLs in order to preserve species biodiversity. This process is being developed under the supervision of IBAMA. Notwithstanding these efforts, several reserved areas of high ecological value were affected, such as the Verde Para Sempre extractive reserve and the Rio Cajarí extractive reserve.⁴⁷ Compensation measures are properly established in the environmental license and in the program for the recovery of degraded areas. The project team has developed significant actions to control invasive species. All documents submitted by the project team, including the environmental licenses and authorizations issued by IBAMA, state that only appropriate native species will be used in the project.⁴⁸

All disturbed soils will be restored through a number of efforts and programs that have been implemented. The program for the recovery of degraded areas and a program to control and monitor erosive processes have been established.⁴⁹

Initiatives oriented to maintaining wetland and surface water functions are geared to enhance and maintain three ecosystem functions: hydrologic connections, water quality, and sediment transport. As for habitat function, all measures for compensation and restoration are properly described.⁵⁰ However, long-term monitoring will be required to properly assess impacts to habitats over time.

Summary of Results Natural World category

Figure 15 shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each credit. The biggest opportunities for improvement in this category can be found in the Siting subcategory.

Efluentes, e Emissões Atmosféricas).⁴⁶

Biodiversidad

El equipo del proyecto se ha sometido a extensos procesos de solicitud de permisos con varias entidades públicas federales, estatales y locales para identificar áreas de relevancia especial para hábitats a lo largo del camino de las LAT con el fin de preservar la biodiversidad de las especies.

Este proceso está siendo desarrollado bajo la supervisión del Instituto Brasileño del Medioambiente (IBAMA). A pesar de estos esfuerzos, varias áreas de reserva de alto valor ecológico fueron afectadas tales como la reserva extractiva Verde Para Sempre y la reserva extractiva de Río Cajarí.⁴⁷ Medidas de compensación están propiamente establecidas en el permiso ambiental y en el programa para la recuperación de áreas degradadas. El equipo del proyecto ha

llevado a cabo importantes acciones para controlar a las especies invasivas. Todos los documentos proporcionados por el equipo, incluyendo las licencias ambientales y los permisos emitidos por el IBAMA, indican que sólo las especies nativas adecuadas serán empleadas en el proyecto.⁴⁸

Todos los suelos afectados serán restaurados a través de un número de esfuerzos y programas que han sido implementados. Un programa para la recuperación de áreas degradadas y un programa para el control y monitoreo de procesos erosivos han sido establecidos.⁴⁹

Iniciativas orientadas al mantenimiento de humedales y funciones de aguas superficiales buscan mejorar y mantener tres funciones del ecosistema: conexiones hidrológicas, calidad de agua y transporte de sedimentos. Con respecto a la función del hábitat, todas las acciones para la compensación y la restauración han sido propiamente descritas.⁵⁰ Sin embargo, el monitoreo a largo plazo será necesario para evaluar el impacto de las medidas tomadas.

Resumen de los Resultados Categoría Mundo Natural

La Figura 15 muestra la distribución de créditos así como el nivel de desarrollo alcanzado en cada crédito. Las mayores oportunidades para mejorar en esta categoría están en la subcategoría de sitio.

		XINGU MACAPA HIGH TENSION LINES LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN XINGU MACAPÁ		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
				MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
ASIGNACIÓN DE RECURSOS	SITING EMPLAZAMIENTO	NW1.1 Preserve Prime Habitat NW1.1 Preservar hábitats de alta calidad						
		NW1.2 Preserve Wetlands and Surface Water NW1.2 Preservar humedales y aguas superficiales						
		NW1.3 Preserve Prime Farmland NW1.3 Preservar tierras agrícolas de alta calidad						
		NW1.4 Avoid Adverse Geology NW1.4 Evitar zonas de geología adversa						
		NW1.5 Preserve Floodplain Functions NW1.5 Preservar funciones de llanura aluvial						
		NW1.6 Avoid Unsuitable Development on Steep Slopes NW1.6 Evitar la ocupación inadecuada en pendientes pronunciadas						
		NW1.7 Preserve Greenfields NW1.7 Preservar áreas sin ocupación						
RESOURCE ALLOCATION	LAND + WATER IMPACTOS EN EL AGUA Y SUELO	NW2.1 Manage Stormwater NW2.1 Gestión de aguas pluviales						
		NW2.2 Reduce Pesticides and Fertilizer Impacts NW2.2 Reducir el impacto de fertilizantes y plaguicidas						
		NW2.3 Prevent Surface and Groundwater Contamination NW2.3 Prevenir la contaminación de aguas superficiales y profundas						
BIODIVERSITY BIODIVERSIDAD		NW3.1 Preserve Species Biodiversity NW3.1 Preservar la biodiversidad						
		NW3.2 Control Invasive Species NW3.2 Control de especies invasivas						
		NW3.3 Restore Disturbed Soils NW3.3 Restaurar suelos alterados						
		NW3.4 Maintain Wetland and Surface Water Functions NW3.4 Preservar los humedales y las funciones de aguas superficiales						
		NW0.0 Innovate or Exceed Credit Requirements NW0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 15: Summary of results in Natural World category
Figura 15: Resumen de los resultados en la Categoría Mundo Natural



Cambio Climático y Medio Ambiente

6. Clima Y Riesgo

Envision tiene como objetivo promover el desarrollo de infraestructura sensible a las perturbaciones climáticas a largo plazo. Clima y riesgo se centran en evitar las contribuciones directas e indirectas a las emisiones de gases de efecto invernadero, así como promover acciones de mitigación y adaptación para garantizar la resiliencia del proyecto a corto y largo plazo frente a posibles riesgos. Clima y el riesgo se divide en dos sub-categorías: Emisiones y Resiliencia.

Emisiones

La documentación provista por los desarrolladores del proyecto muestra que la construcción de las LAT Tucuuruí-Xingu-Jurupari y Jurupari-Laranjal-Macapá contribuirá de manera importante a reducir emisiones de gases de efecto invernadero y a que un balance neto de carbono negativo será alcanzado en los próximos años.

El EIA de la LAT Tucuuruí-Xingu-Jurupari indica que en los próximos 10 años la conexión a los sistemas aislados en la Región Legal de la Amazonia ayudará a reducir el consumo de alrededor de 23.5 mil millones de litros de crudo ligero y 4.2 millones de toneladas de crudo pesado.⁵¹ La conexión del sistema Tucuuruí-Macapá-Manaos tendrá un impacto positivo para el 58% de los sistemas de energía de la región legal de la Amazonia.

El EIA para el lote B también presenta una evaluación de reducción de gases de efecto invernadero en relación al proyecto, declarando que se espera la reducción de

casi 205,227 toneladas de CO₂ por año para el segmento Tucuuruí-Macapá, tras la clausura de la planta termoeléctrica de Santana y después del quinto año de operaciones (luego que el CO₂ liberado por la tala del bosque sea compensada).⁵²

Estas evaluaciones sobre la reducción de gases de efecto invernadero fueron hechas siguiendo la metodología descrita por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC).

Con respecto a los esfuerzos por reducir contaminantes atmosféricos, las LAT del sistema Tucuuruí-Manaos-Macapá contribuirán a reducir estos impactos a escala regional.⁵³ Ya que las emisiones de todos los contaminantes estipulados en los criterios – con la excepción del plomo – se relacionan con el consumo de gasolina y petróleo, la contribución de ese proyecto será significativa para reducir los niveles emitidos de ozono, monóxido de carbono, óxidos de azufre, material particulado y olores nocivos.⁵⁴

Sin embargo, hubo impactos locales durante la fase de construcción relacionados a la supresión de bosque y procesos de fabricación (por ejemplo, la planta de concreto y los reportes de calidad del aire).⁵⁵ En términos generales, los impactos negativos en materia de la calidad del aire asociada a las emisiones de este proyecto son triviales.



Climate and Environment

6. Climate And Risk

Envision aims to promote infrastructure development that are sensitive to long-term climate disturbances. Climate and Risk focuses on avoiding direct and indirect contributions to greenhouse gas emissions, as well as promotes mitigation and adaptation actions to ensure short- and long-term resilience to hazards. Climate and Risk is further divided into two subcategories: Emissions and Resilience.

Emissions

Documentation provided by the project developers show that the construction of the Tucuuruí-Xingu-Jurupari and Jurupari-Laranjal-Macapá HTLs will contribute significantly to reducing greenhouse gas emissions, and that a net negative carbon balance will be achieved in the following years.

The EIA for the Tucuuruí-Xingu-Jurupari HTLs states that over the following 10 years, the connection to the isolated systems in the Amazonia Legal region will help reduce consumption by around 23.5 billion liters of light oil and 4.2 million tons of heavy oil.⁵¹ The connection of the Tucuuruí-Macapá-Manaos system will result in a positive impact for 58% of all the isolated energy systems in the Amazonia Legal region.

The EIA for lot B also evaluates greenhouse gas reduction related to the project, asserting that a reduction of nearly 205,227 tons of CO₂ per year is expected for the Tucuuruí-Macapá segment, after the decommissioning of the

thermoelectric plant of Santana and after the fifth year of operations (after the CO₂ released by the cut-down forest has been compensated).⁵²

These assessments on the reduction of greenhouse gas emissions were made following the methodology outlined by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

Regarding efforts to reduce air pollutants, the HTLs of the Tucuuruí-Manaos-Macapá system will contribute to reducing such impacts on a regional scale.⁵³ Since the emission of all criteria pollutants, with the exception of lead, are related with the consumption of gas and oil, the contribution of this project will be significant in reducing emission levels of ozone, carbon monoxide, sulfur oxides, particulate matter, and noxious odors.⁵⁴

However, there were local impacts during the construction phase, related to the suppression of forest and to fabrication processes (for instance, the concrete plant and the reports on air quality).⁵⁵ In overall terms, negative impacts in terms of air pollutant emissions associated with this project are expected to be negligible.

Resilience

There is no documentation to show that a climate threat assessment or adaptation plans have been developed. Although the project does not produce greenhouse gas emissions, it is still exposed to risks related to climate change. Similarly, there is no evidence of efforts taken to avoid traps and vulnerabilities or initiatives regarding long-term adaptability vis-à-vis the effects of climate change, which were part of the conceptual frame of the designers.

For preparation for short-term hazards, the project team presented several documents in order to prove that efforts are in place to face natural and man-made risks in the project area.⁵⁶ In absence of any specific documentation pointing out the timeframe of reference, the concession period of 30 years was assumed as a temporal reference.

Summary of Results Climate and Risk category

Figure 17 shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each credit. The biggest opportunities for improvement in this category can be found in the Resilience subcategory.



Figure 16: General view of a transmission tower/ Source: ISOLUX CORSÁN
Figura 16: Vista general de una torres de transmisión / Fuente: ISOLUX CORSÁN

		XINGU MACAPA HIGH TENSION LINES LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN XINGU MACAPÁ				
		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
		MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
CLIMATE & RISK CLIMA Y RIESGO	EMISSIONS EMISIONES	CR1.1 Reduce Greenhouse Gas Emissions CR1.1 Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)				
		CR1.2 Reduce Air Pollutant Emissions CR1.2 Reducir las emisiones contaminantes del aire				
	RESILIENCE RESILIENCIA	CR2.1 Assess Climate Threat CR2.1 Evaluar amenazas relacionadas al Cambio Climático				
		CR2.2 Avoid Traps And Vulnerabilities CR2.2 Evitar situaciones de riesgo y vulnerabilidad				
		CR2.3 Prepare For Long-Term Adaptability CR2.3 Establecer estrategias de adaptación de largo plazo, frente al Cambio Climático				
		CR2.4 Prepare For Short-Term Hazards CR2.4 Preparación frente a riesgos de corto plazo				
		CR2.5 Manage Heat Island Effects CR2.5 Administrar el efecto Isla de Calor				
CR0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements CR0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 17: Summary of results in Climate and Risk category
Figura 17: Resumen de los resultados en la Categoría Clima y Riesgo

Resiliencia

No existe documentación que evidencie que se hayan desarrollado planes de evaluación de riesgo climático ó de adaptación. Aunque el proyecto no produce emisiones de gases de efecto invernadero, aún se encuentra expuesto a riesgos relacionados con el cambio climático. De manera similar, no existe evidencia de esfuerzos realizados para evitar trampas y vulnerabilidades ó de que iniciativas con respecto a la adaptabilidad a largo plazo, en vista de los posibles efectos del cambio climático, los cuales fueron parte del marco conceptual de los diseñadores.

Para la preparación contra riesgos a corto plazo, el equipo de proyecto presentó varios documentos para demostrar que existe la capacidad para enfrentar riesgos naturales y provocados por el hombre en área del proyecto.⁵⁶ Ninguno de los documentos o planes específica con claridad el rango temporal al que se refiere. En ausencia de información concerniente al marco temporal de referencia, se asume el periodo de concesión de 30 años como una referencia temporal.

Resumen de los Resultados Categoría Clima y Riesgo

La Figura 17 muestra la distribución de créditos así como el nivel de logro alcanzado en cada crédito. La mayor oportunidad de mejoría en esta categoría se encuentra en la subcategoría de Resiliencia.

7. Resultados y Conclusion

Las LAT de Xingu y Macapá están ubicadas completamente en el Amazonas, uno de los más importantes y delicados ecosistemas del mundo. Las LAT permiten la conexión de las ciudades de Manaus y Macapá con la planta hidroeléctrica de Tucuruí. Además, una vez completadas, el proyecto ayudará a integrar esta región de la Amazonía con el Sistema Brasileño Nacional Interconectado de Energía. El proyecto ha sido evaluado como un Mecanismo de Desarrollo Limpio.

En la categoría Calidad de Vida, el proyecto muestra el cuarto mejor desempeño entre las cinco categorías del sistema de evaluación de Envision. En su mayoría los puntos obtenidos se relacionan con la conexión a la red nacional y su contribución al mejoramiento general de la calidad de vida de las comunidades y estimular el crecimiento y desarrollo sustentables. La mayoría de las áreas donde puede haber mejoras se encuentran en las subcategorías de Comunidad y Bienestar.

Antes de la construcción de las LATs, Manaus y Macapá contaban con sistemas energéticos aislados, que dependían de combustibles fósiles para la generación de energía, basado en una matriz termoeléctrica en su mayoría compuesta por generadores diésel. La falta de conectividad entre sistemas era uno de los principales factores que contribuían a la mala calidad y baja confiabilidad de los servicios de provisión energética, lo que contribuyó a inhibir el desarrollo regional. Proveer energía barata y confiable, así como acceso a redes de transmisión de información de alta velocidad a través de fibras ópticas,

este proyecto contribuirá a incrementar el atractivo de la región para el desarrollo industrial y de negocios. Sin embargo, más inversiones serán necesarias para desplegar líneas adicionales de distribución ó para proveer de energías renovables alternativas a las ciudades que han sido saltadas ó que no han sido consideradas en los alcances del proyecto.

El mejor nivel de desempeño alcanzado por el proyecto en las cinco categorías fue en la categoría de Liderazgo, con las calificaciones más altas relacionadas a la integración de la infraestructura, manejo sostenible, monitoreo a largo plazo y mantenimiento. Las mayores oportunidades de mejora en esta categoría están en las subcategorías de Administración y Colaboración.

El proceso de obtener permisos ambientales en Brasil es largo y arduo y permite que hayan discusiones democráticas con gobiernos y comunidades locales gracias los tres permisos que deben ser obtenidos del IBAMA: La licencia preliminar certificando la viabilidad ambiental del proyecto, la licencia de instalación autorizando el inicio de la construcción y la licencia de operación permitiendo energizar las líneas para transmitir energía e información.

Los desarrolladores del proyecto han obtenido todas las licencias, las cuales serán monitoreadas a largo plazo por el IBAMA y otras organizaciones gubernamentales para asegurar que todas las previsiones establecidas se cumplan. Cabe subrayar que el proyecto ha cumplido con todos los requerimientos legales y ha excedido los mínimos requeridos en varios casos. Por ejemplo, el equipo del proyecto hizo mejoras

7. Results And Conclusion

Xingu and Macapá High Tension Lines (HTLs) are located entirely in the Amazon, one of the most important ecosystems of the world. The HTLs allow for the connection of the cities of Manaus and Macapá with the Tucuruí Hydroelectric Dam. Furthermore, once completed, the project will help integrate this part of the Amazon with the Brazilian national interconnected energy system. Additionally, the project has been assessed as a Clean Development Mechanism (CDM).

The Quality of Life category shows the fourth best performance of the project among the five categories of the Envision rating system. Most points scored are related to the connection to the national grid and its contribution to improving overall communities' quality of life and stimulating sustainable growth and development. Most areas for improvement can be found in the Community and Wellbeing subcategories.

Prior to the construction of the HTLs, Manaus and Macapá had isolated energy systems which relied on fossil fuels for electricity generation, based on a thermoelectric matrix of mostly diesel generators. The lack of connectivity between systems was one of the main factors contributing to the bad quality and low reliability of energy provision services, which has inhibited regional development. By providing cheaper and more reliable renewable energy, as well as high-speed data transmission through fiber optics, this project will contribute to an increase in the attractiveness of the region for business and industrial development. However, further investments will be

necessary to deploy additional distribution lines or to provide renewable-energy alternatives to the cities that have been bypassed or not considered in the scope of the project.

The project's best performance among the five Envision categories comes in the Leadership category, with high scores regarding infrastructure integration, sustainable management, and long-term monitoring and maintenance. The biggest opportunities for improvement in this category can be found at the subcategories of Management and Collaboration.

The process of obtaining environmental licenses in Brazil is long and thorough and allows for democratic discussions with local governments and communities, with three licenses that must be obtained from IBAMA: the preliminary license (LP) certifying the project's environmental feasibility; the installation license (LI) authorizing the beginning of construction; and the operation license (LO) allowing energizing the lines and transmitting power and data.

The project developers have obtained all licenses, which will be monitored long-term by IBAMA and other governmental institutions to insure that all established obligations are carried out. It must be highlighted that the project has achieved compliance with all legal requirements, and has exceeded the threshold in several cases. For instance, the project team significantly improved the design of the path in order to reduce impacts on sensitive areas, during the bid terms presented to Brazilian authorities.

The Resource allocation category shows

many opportunities for improvement, most found in the Energy and Materials subcategories. The best scores are in diverting waste from landfills, supporting sustainable procurement practices, and using regional materials.

Several credits that received No Score are related to aspects that are not currently mandatory in the Brazilian environmental framework but that should be considered relevant throughout this evaluation. Evaluation methodologies such as Envision can contribute to bringing awareness on topics that are often not considered by communities, local authorities, and developers. The project team must carefully analyze the credits that received No Score, since these topics provide opportunities for improvement at the levels of project design, construction, operation, and decommissioning.

The Natural World category shows the second best performance of the project. Good scores were obtained by preserving greenfields by changing the design of the HTLs' paths closer to existing roads and managing stormwater by restoring the vegetative ground cover. The biggest opportunities for improvement in this category can be found in the Siting subcategory.

It is worth mentioning that compensation measures have been properly established within the environmental licenses and in the program for the recovery of degraded areas. Several areas of high ecological and ethnological value were affected, such as the Verde Para Sempre extractive reserve and the Rio Cajarí extractive reserve. The Tucuruí-Xingu-Jurupari HTLs will also have an indirect

impact on the Trocará Indigenous Land (TI), since the HTLs will be only 4.5 kilometers south of the TI limits at their closest point.

Finally, the Climate and Risk category shows the third best performance of the project, which obtained an outstanding score in the Emissions subcategory. The biggest opportunities for improvement in this category can be found in the Resilience subcategory.

Significant challenges lie ahead, as IBAMA and the project developers have explicitly recognized the role of large infrastructural projects as indirect inducers of urban development. Possible solutions to these challenges may be connected – at least in part – with efforts to support local communities and local governments, in order to translate economic growth into sustainable development. For instance, support plans have already been developed for the communities living in the Rio Cajarí extractive reserve and the Verde Para Sempre extractive reserve. Further strategies may include support to local governments of the cities along the path of the HTLs in planning and monitoring efforts to help preserve the environment and regulate urban expansion.

Based on all the documents presented, it can be concluded that the Amazon HTLs (lots A and B) will have a significant overall positive effect for the region, and for Brazil, provided that the efforts for long-term monitoring and continuous performance improvement are sustained. This is a goal that can only be achieved through concerted efforts of the project team, public officials, local communities, and academic institutions.

significativas en el diseño del trazado para reducir los impactos en áreas sensibles durante la ronda de propuestas iniciales a las autoridades brasileñas.

La categoría de Asignación de Recursos muestra varias oportunidades de mejora, la mayoría se encuentran en las subcategorías de Energía y Materiales. Las mejores calificaciones se encuentran en el desvío de desechos de rellenos sanitarios, apoyando las prácticas sostenibles de obtención y el uso de materiales regionales.

Varios de los créditos evaluados que no pudieron obtener calificación están relacionados con aspectos que no son obligatorios actualmente en el marco medioambiental Brasileño, pero que deberían ser considerados relevantes a lo largo de esta evaluación. Metodologías de evaluación, como Envision, pueden contribuir a crear conciencia sobre temas que muchas veces no son considerados por las comunidades, autoridades locales o desarrolladores. El equipo de proyecto debe analizar cuidadosamente los créditos que no recibieron calificación ya que estos temas proveen oportunidades de mejoría en los niveles del proyecto de diseño, construcción, operación y clausura.

La categoría del Mundo Natural muestra el segundo mejor desempeño del proyecto. Buenos puntajes fueron obtenidos por la preservación de áreas verdes, gracias al cambio en el trazo de las LAT para adaptarlo a la red vial existente y el manejo de aguas pluviales a través de la restauración de la capa vegetal de la tierra. Las oportunidades más grandes de mejoría se encuentran en la subcategoría de Sitio.

Cabe mencionar que medidas de compensación han sido propiamente establecidas dentro de las licencias ambientales y el programa de recuperación de áreas degradadas (Programa de Recuperação de áreas degradadas). Varias áreas de alto valor ecológico y etnológico fueron afectadas, tales como las reservas extractivas Verde Para Sempre y Rio Cajarí. Las LAT Tucuruí-Xingu-Jurupari también tendrán un impacto indirecto en Tierras Indígena Trocará (TI) ya que las LAT estarán a sólo 4.5 kilómetros al sur de estas en su punto más cercano.

Finalmente, la categoría Clima y Riesgo muestra el tercer mejor desempeño del proyecto, el cual obtuvo un notable desempeño en la subcategoría de Emisiones. Las mayores oportunidades de mejorías en esta categoría se encuentran en la subcategoría de Resistencia.

Existen retos importantes en el futuro, tal y como el IBAMA y los desarrolladores reconocen a los proyectos infraestructurales como inductores indirectos del desarrollo urbano. Posibles soluciones a estos retos pueden estar conectadas, al menos parcialmente, a los esfuerzos por apoyar a comunidades y gobiernos locales para traducir el crecimiento económico en desarrollo sostenible. Por ejemplo, planes de apoyo ya han sido desarrollados para las comunidades de las reservas extractivas de Rio Cajarí y Verde Para Sempre. Estrategias futuras pueden incluir el apoyo a los gobiernos locales de las ciudades a lo largo del trazo de las LAT, y en acciones de planeación y monitoreo que ayuden a preservar el ambiente y regular la expansión urbana.

En base a todos los documentos presentados, puede concluirse que las LAT del Amazonas (lotes A y B) tendrán un impacto general positivo para la región y para Brasil siempre que esfuerzos para el monitoreo a largo plazo y continua mejora del desempeño sean realizados. Éste, es un objetivo que solo puede ser logrado a partir de esfuerzos coordinados entre el equipo del proyecto, servidores públicos, comunidades locales e instituciones académicas.



Figure 18: Score distribution for People and Leadership
Figura 18: Niveles de Evaluación para Población y Liderazgo

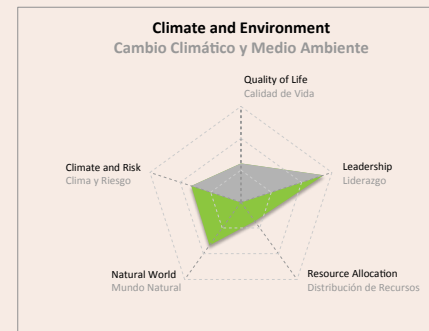


Figure 19: Score distribution for Climate and Environment
Figura 19: Niveles de Evaluación para Cambio Climático y Medio Ambiente



Figure 20: Score distribution for Infrastructure 360°
Figura 20: Niveles de Evaluación para Infraestructura 360°



Notes

1. Ecology Brasil, "Estudo de Impacto Ambiental: LT 230 kV Jurupari-Laranjal-Macapá e LT 500 kV Jurupari-Oriximiná" (May 2009), 10 (hereafter cited as EIA).
2. Isolux Corsán, Project Presentation, 5.
3. "Justificativas Econômicas," in EIA, 89 (lot A granted to Isolux Corsán).
4. EIA, 35 (lot B granted to Isolux Corsán). The EIA states that: "the connection of the Amazonian isolated systems to the SIN will allow the provision of energy to that region with electricity produced by hydroelectric power plants already amortized, which in turn will result in the reduction of energy costs."
5. Isolux Corsán, "As Concessões do Sistema Tucuruí-Macapá-Manaus," 5.
6. Ibid, 8.
7. U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration, "Obstruction Marking and Lighting" (2007), 13. Accessed in 2013, http://www.airweb.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgAdvisoryCircular.nsf/0/
8. EIA, 80 (lot B granted to Isolux Corsán).
9. Linhas de Xingu Transmissora de Energia S. A. and JGP Consultoria e Participações Ltda, "Subprograma de Melhorias da Infraestrutura Viária e Portuária," in "Projeto Básico Ambiental LT 500 kV Tucuruí-Xingú-Jurupari" (October 2010), 196 (hereafter cited as PBA).
10. EIA, 97 (lot B granted to Isolux Corsán).
11. PBA, 93, 102 (lot A granted to Isolux Corsán).
12. Saul Eduardo Seiguer Milder and Angelo Inácio Pohl, "Projeto de Salvamento Arqueológico e Educação Patrimonial na Área de Influência da Linha de Transmissão 500 kV Tucuruí-Xingú-Jurupari (PA) Relatório Final" (2010), 21.
13. Linhas de Xingu Transmissora de Energia and Linhas de Macapá Transmissora de Energia, "Ações de Responsabilidade Social," 4-7.
14. Isolux Corsán, Informe Anual (2011), 90, 118. This report also elaborates on the pact signed with the United Nations, which includes specific commitments regarding sustainability: "Apply preventive approaches that are helpful to the environment; Foster initiatives promoting broader environmental responsibility; Contribute to the development and dissemination of environment friendly technologies."
15. IBAMA, "Autorização para a Supressão de Vegetação N° 495/2010: Linha de Transmissao 500 kV Tucuruí-Xingu-Jurupari" (2010), 3 (lot A granted to Isolux Corsán).
16. IBAMA, "Autorização para a Supressão de Vegetação N° 480/2010 1°: Linha de Transmissao 500 kV Jurupari-Oriximina e da Linha de Transmissao 230 kV Jurupari-Laranjal do Jari-Macapa," 3 (lot B granted to Isolux Corsán).
17. Isolux Corsán, "Corporate Social Responsibility," in 2012 Annual Report, 108, 109.
18. "Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Etapa Construtiva e Monitoramento Ambiental das Obras," in PBA, 68 (lot A granted to Isolux Corsán). The documents states that its objective is "to guarantee that all construction services to be executed, either under direct control of the developer or through subcontracted construction companies, are done according to the best practices of environmental control, and complying to the standards determined by the authorities in the process of obtaining the Preliminary License and the Installation License"; "Plano de Gestão Ambiental," in PBA, 1 (lot B granted to Isolux Corsán). This

Notas

1. Ecology Brasil, "Estudo de Impacto Ambiental: LT 230 kV Jurupari-Laranjal-Macapá e LT 500 kV Jurupari-Oriximiná" (May 2009), 10 (en adelante citado como EIA).
2. Isolux Corsán, Project Presentation, 5.
3. "Justificativas Econômicas" en EIA, 89 (Lote A asignado a Isolux Corsán).
4. EIA, 35 (Lote B asignado a Isolux Corsán). El EIA señala que: "la conexión de los sistemas aislados de la Amazonia al SIN permitirá el suministro de energía a la región con la electricidad producida por las centrales hidroeléctricas ya amortizados, que a su vez se traducirá en la reducción de los costos de la energía."
5. Isolux Corsán, "As Concessões do Sistema Tucuruí-Macapá-Manaus", 5.
6. Ibid, 8.
7. U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration, Obstruction Marking and Lighting (2007), 13. Visitada en 2013, [http://www.airweb.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgAdvisoryCircular.cdfc37fcdc486257251005c4e21/\\$FILE/AC70_7460_1K.pdf](http://www.airweb.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgAdvisoryCircular.cdfc37fcdc486257251005c4e21/$FILE/AC70_7460_1K.pdf)
8. EIA, 80 (Lote B asignado a Isolux Corsán).
9. Linhas de Xingu Transmissora de Energia S. A. y JGP Consultoria e Participações Ltda, "Subprograma de Melhorias da Infraestrutura Viária e Portuária" en Projeto Básico Ambiental LT 500 kV Tucuruí-Xingú-Jurupari (Octubre 2010), 196 (en adelante citado como PBA).
10. EIA, 97 (Lote B asignado a Isolux Corsán).
11. PBA, 93, 102 (Lote A asignado a Isolux Corsán).
12. Saul Eduardo Seiguer Milder y Angelo Inácio Pohl, "Projeto de Salvamento Arqueológico e Educação Patrimonial na Área de Influência da Linha de Transmissão 500 kV Tucuruí-Xingú-Jurupari (PA) Relatório Final" (2010), p. 21.
13. Linhas de Xingu Transmissora de Energia y Linhas de Macapá Transmissora de Energia, "Ações de Responsabilidade Social", 4-7.
14. Isolux Corsán, Informe Anual (2011), 90, 118. El reporte también explica con respecto al pacto firmado con las Naciones Unidas que incluye compromisos específicos con respecto a la sostenibilidad: "Aplicar medidas preventivas que sean benéficas para el medio ambiente; fomentar iniciativas que promuevan una responsabilidad ambiental mayor; contribuir al desarrollo y diseminación de tecnologías benéficas para el ambiente."
15. IBAMA, "Autorização para a supressão de vegetação N° 495/2010: Linha de Transmissao 500 kV Tucuruí-Xingu-Jurupari" (2010), 3 (Lote A asignado a Isolux Corsán).
16. IBAMA, "Autorização Para a Supressão de Vegetação N° 480/2010 1°: Linha de Transmissao 500 kV Jurupari-Oriximina e da Linha de Transmissao 230 kV Jurupari-Laranjal do Jari-Macapa", 3 (Lote B asignado a Isolux Corsán).
17. Isolux Corsán, "Corporate Social Responsibility" en 2012 Annual Report, 108, 109.
18. "Programa de Planejamento e Gestão Ambiental da Etapa Construtiva e Monitoramento Ambiental das Obras" en PBA, 68 (Lote B asignado a Isolux Corsán). Los documentos declaran que su objetivo es "garantizar que todos los servicios constructivos sean ejecutados, ya sea por el desarrollador o sus subcontratistas, según las mejores prácticas de control ambiental, cumpliendo con los estándares definidos por las autoridades en el proceso de

obtención la licencia preliminar y la licencia de instalación.” Este plano declara que: “La implementación [del Lote B] requiere estructuras administrativas organizadas por el desarrollador para garantizar que las técnicas de protección ambiental y recuperación se adecuen a cada condición constructiva específica y que además sean implementadas correctamente.”

19. Isolux Brasil y Linhas de Xingu Transmissora de Energia, “Plano Ambiental Para a Construção (Lote A)”, (en adelante citado como PAC-LXTE); Isolux Brasil y Linhas de Macapá Transmissora de Energia, “Plano Ambiental Para a Construção (Lot B)”, (en adelante citado como PAC-LMTE).
20. Linhas de Xingu Transmissora de Energia, “Contrato ‘Turn Key’ Projeto, Fornecimento e Construção das Linhas de Transmissão em 500 Kv Tucuruí-Xingu-Jurupari e Subestações Associadas” (Lote ANEEL 004/2008); Linhas de Macapá Transmissora de Energia, “Contrato ‘Turn-Key’ Projeto Fornecimento e Construção das Linhas de Transmissão em 500 Kv Jurupari- Oriximiná e a Linha de Transmissão E Em 230 Kv Jurupari -Laranjal-Macapa E Subestações Associadas” (Lot B ANEEL 004/2008).
21. “Projeto de Educação Ambiental” en Projeto Básico Ambiental LT 230 Kv Jurupari-Laranjal-Macapá E LT 500 kV Jurupari – Oriximiná (2010), 19 (Lote B asignado a Isolux Corsán); “Programa de Educação Ambiental” en PBA, 252 (Lote A asignado a Isolux Corsán).
22. “Programa de Comunicação Social” en PBA (Lote B asignado a Isolux Corsán).
23. PBA, 18 y “Programa de comunicação social” en PBA, 244. Este programa “busca atender la necesidad de la población de mantenerse informada con respect al proyecto, resaltando las posible interrupciones en la vida cotidiana resultado directo o indirecto del proyecto. Esto permitira a las comunidades entrar en dialogo con los desarrolladores para discutir sus peticiones y aspiraciones permitiendo la reevaluación de l desempeño y y las acciones planeadas siempre que se anecesario.” Otro objetivo es: “Establecer canales de comunicación sistemática entre los desarrolladores del proyecto y diferentes segmentos de las comunidades involucradas, autoridades locales y representantes de organizaciones civiles para mantener a la compañía informada de las expectativas y aspiraciones de la población.”
24. “Programa de Gestão de Interferências com Atividades Econômicas ou Infraestruturas (Direitos Minerários, Infraestrutura Viária E Planos Diretores)” en PBA, 186.
25. “Subprograma de Gestão de Resíduos Sólidos, Efluentes, e Emissões Atmosféricas” en PAC-LMTE, p. 66.
26. “Etapa de Operação e Manutenção” en EIA,117 (Lote B asignado a Isolux Corsán).
27. Los procesos citados incluyen entre otros: plan de manejo ambiental para la operación, programa para el monitoreo de proceso erosivos, programa de manejo de desechos, programa de recuperación de áreas degradadas, programa de monitoreo de fauna y flora, etc.
28. IBAMA, “Licença de Operação - HTL Tucuruí, Xingú, Jurupari” (Lote A asignado a Isolux Corsán); IBAMA, “Licença de Operação - LT 230 KV Jurupari – Laranjal - Macapá E LT 500 KV Jurupari – Oriximiná” (Lote B asignado a Isolux Corsán).
29. “Instrumentos Legais e Normas Aplicáveis” y “Principais agentes do Setor Elétrico Brasileiro” en EIA, 6 (Lote B asignado a Isolux Corsán).
30. Grupo Isolux Corsán, “As concessões do sistema Tucuruí, Macapá, Manaos”, 19.

plan states: “The implementation [of lot B] requires management structures organized by the developer, in order to guarantee that techniques for environmental protection [...] and recovery are adequate to each specific construction condition, and furthermore are implemented correctly.”

19. Isolux Brasil and Linhas de Xingu Transmissora de Energia, “Plano Ambiental para a Construção (Lot A)” (hereafter cited as PAC-LXTE); Isolux Brasil and Linhas de Macapá Transmissora de Energia, “Plano Ambiental para a Construção Lot B)” (hereafter cited as PAC-LMTE).
20. Linhas de Xingu Transmissora de Energia, “Contrato ‘Turn Key’ Projeto, Fornecimento e Construção das Linhas de Transmissão em 500 kV Tucuruí-Xingu-Jurupari e Subestações Associadas” (Lot A ANEEL 004/2008); Linhas de Macapá Transmissora de Energia, “Contrato ‘Turn-Key’ Projeto Fornecimento e Construção das Linhas de Transmissão em 500 kV Jurupari-Oriximiná e a Linha de Transmissão e Em 230 kV Jurupari-Laranjal-Macapa e Subestações Associadas” (Lot B ANEEL 004/2008).
21. “Projeto de Educação Ambiental,” in “Projeto Básico Ambiental LT 230 kV Jurupari-Laranjal-Macapá e LT 500 kV Jurupari-Oriximiná” (2010), 19 (lot B granted to Isolux Corsán); “Programa de Educação Ambiental” in PBA, 252 (lot A granted to Isolux Corsán).
22. “Programa de Comunicação Social,” in PBA (lot B granted to Isolux Corsán).
23. PBA, 18, and “Programa de comunicação social,” in PBA, 244. This Program “seeks to attend the need to keep population informed regarding the endeavor, highlighting possible disruptions that may occur in their quotidian lives and activities as a direct or indirect consequence of the project. [...] This will allow the communities to engage with the developers in order to discuss their demands and aspirations, enabling the reassessment of [...] performed and planned [...] actions whenever necessary.” Another stated objective is “To establish channels of systematic communication between project developers and different segments of involved communities, local authorities and organized civil society representatives, in order to keep the company informed on the expectations and aspirations of the population.”
24. “Programa de Gestão de Interferências com Atividades Econômicas ou Infraestruturas (Direitos Minerários, Infraestrutura Viária e Planos Diretores),” in PBA, 186.
25. “Subprograma de Gestão de Resíduos Sólidos, Efluentes, e Emissões Atmosféricas,” in PAC-LMTE, 66.
26. “Etapa de Operação e Manutenção,” in EIA,117 (lot B granted to Isolux Corsán).
27. The aforementioned processes include: environmental management plan for the operation, program for monitoring and controlling erosive processes, program for waste management, program to recover degraded areas, program for monitoring flora, program for monitoring fauna, program for monitoring water quality, program for territorial management of the easement area, etc.
28. IBAMA, “Licença de Operação - HTL Tucuruí, Xingú, Jurupari” (lot A granted to Isolux Corsán); IBAMA, “Licença de Operação – LT 230 kV Jurupari-Laranjal-Macapá e LT 500 kV Jurupari-Oriximiná” (lot B granted to Isolux Corsán).
29. “Instrumentos Legais e Normas Aplicáveis” and “Principais agentes do Setor Elétrico Brasileiro,” in EIA, 6 (lot B granted to Isolux Corsán).
30. Grupo Isolux Corsán, “As concessões do

- sistema Tucuruí, Macapá, Manaus,” 19.
31. Ibid.
 32. Isolux Corsán, accessed in 2013 <http://www.isoluxcorsan.com/en/commitments-to-the-suppliers.html>
 33. PAC-LMTE, 67.
 34. “Construção e Montagem da LT,” in EIA, 105.
 35. Including: stock fuels and oils according to Brazilian regulations, properly handle and store hazardous substances such as paints and solvents, and create isolated areas for concrete mixing. As a result of these measures, a net neutral impact is expected.
 36. EIA, 181 (Lot A) An extractivist reserve is a specific type of conservation unit, oriented toward sustainable use that is part of the Brazilian National System of Conservation units (Sistema Nacional de Unidades de Conservação, SNUC).
 37. Grupo Isolux Corsán, “As concessões do sistema Tucuruí-Macapá-Manaus,” 10, 11, 12, 19, 23.
 38. IBAMA, “Licença de Operação No. 1162/2013. – LT Tucuruí-Xingú-Jurupari,” 3.
 39. “Classes de Aptidão Agrícola das Terras – Aptidão Agrícola das Terras,” in EIA, 127.
 40. “Meio Físico,” in EIA, 71, 72. Karstic areas were surveyed “aiming to find speleological cavities [...] the surveys were done in a band of 2 km along each side of the HTL axis,” “Cavities already found and mapped in the area are 50 km away from the HTL axis. [...] Along the path there are places where traces of the Monte Alegre formation are found [...] but] in this location speleological formations that indicate subterranean caves were not found”.
 41. Ibid, 81.
 42. “Programa de desativação de obra e recuperação de áreas degradadas,” in PBA, 177.
 43. “Declividade de encostas,” in EIA, 90.
 44. IBAMA, “Autorização para a Supressão de Vegetação N° 480/2010 1°: Linha de Transmissão 500 kV Jurupari-Oriximina e da Linha de Transmissão 230 kV Jurupari-Laranjal do Jari-Macapá” (lot B granted to Isolux Corsán).
 45. “Programa de desativação de obra e recuperação de áreas degradadas” and “Programa de prevenção, monitoramento e controle de processos erosivos,” in PBA, 11, 11-167, 177.
 46. “Subprograma de Gestão de Resíduos Sólidos, Efluentes, e Emissões Atmosféricas,” in PAC-LMTE, 66. The subprogram contains clear guidelines to manage all categories of waste that will be produced during the construction phase, including those that could be potentially harmful to water, such as: oil from vehicles, cooking oil, hydraulic fluids, paint and solvents, and residues from the production of concrete. All temporary structures were also properly provided with sanitary facilities, including sewer and septic tanks.
 47. Both extractive reserves are managed by the Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, or ICMBio). The Verde Para Sempre extractive reserve is affected by the Tucuruí-Xingu-Jurupari HTL (lot A), while the Rio Cajari extractive reserve is affected by the 230 kV Jurupari-Laranjal-Macapá HTL (part of lot B).
 48. For the compensatory planting program, the replanting of trees must be at a proportion of 10:1 for lot B and 25:1 for lot A. Local species on the list of endangered species, such as the chestnut tree (castanheira), must be used in the compensatory planting program. A total of approximately 415 hectares of native species will be planted as compensation, following the terms of
 31. Ibid.
 32. Isolux Corsán, visitada en 2013 <http://www.isoluxcorsan.com/en/commitments-to-the-suppliers.html>
 33. PAC-LMTE, 67.
 34. “Construção e Montagem da LT” en EIA, 105.
 35. Incluyendo: aceites y combustibles de acuerdo con regulaciones Brasileñas, el manejo adecuado de sustancias peligrosas como solventes y pinturas, y la creación de áreas dedicadas de la mezcla del concreto. Como resultado de estas medidas, un impacto neto neutro es esperado.
 36. EIA, 181 (Lote A). Una reserva extractiva es una unidad de conservación específica orientada al uso sostenible que es parte del Sistema Nacional Brasileño de Unidades de Conservación (Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC).
 37. Grupo Isolux Corsán, “As concessões do sistema Tucuruí - Macapá – Manaus”, 10, 11, 12, 19, 23.
 38. IBAMA, “Licença de Operação No. 1162/2013. - LT Tucuruí - Xingú – Jurupari”, 3.
 39. “Classes de Aptidão Agrícola das Terras - Aptidão Agrícola das Terras” en EIA, 127.
 40. “Meio Físico” en EIA, 71, 72. Áreas kársticas fueron estudiadas “con el objetivo de identificar cuevas (...) éstas exploraciones se realizaron en una banda de 2 km. A cada lado del eje de las LAT (...) A lo largo de la ruta hay rastros de la formación Monte Alegre (...) pero formaciones espeleológicas que indiquen la presencia de cuevas subterráneas no fueron halladas.”
 41. Ibid, 81.
 42. “Programa de desativação de obra e recuperação de áreas degradadas” en PBA, 177.
 43. “Declividade de encostas” en EIA, 90.
 44. IBAMA, “Autorização Para a Supressão de Vegetação N° 480/2010 1°: Linha de Transmissão 500 kV Jurupari-Oriximina e da Linha de Transmissão 230 kV Jurupari-Laranjal do Jari-Macapá” (Lote B asignado a Isolux Corsán).
 45. “Programa de desativação de obra e recuperação de áreas degradadas” y “Programa de prevenção, monitoramento e controle de processos erosivos” en PBA, 11, 11-167, 177.
 46. “Subprograma de Gestão de Resíduos Sólidos, Efluentes, e Emissões Atmosféricas” en PAC-LMTE, 66. El subprograma contiene guías para manejar todo tipo de desecho producido durante la fase constructiva incluyendo aquellos potencialmente dañinos para el agua tales como: aceite automotriz, aceite de cocina, fluidos hidráulicos, pinturas y solventes, etc. Todas las estructuras temporales fueron provistas con tanques sépticos.
 47. Ambas reservas son administradas por el Instituto Chico Mendes para la Conservación de la Biodiversidad (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio). La Reserva Extractiva Verde Para Sempre es afectada por la LAT de Tucuruí-Xingu-Jurupari HTL (lote A), mientras que la reserva Rio Cajari es afectada por la LAT de 230 KV de Jurupari – Laranjal - Macapá (parte del lote B).
 48. Para el programa compensatorio de sembrado, el plantado de árboles para el Lote B de ser de 10:1 y de 25:1 para el lote A. Especies locales en peligro deben ser empleadas. Un total de 4125 hectáreas de especies nativas será plantado siguiendo los términos estipulados en los permisos. Se ha documentado que el equipo ha trabajado con agencias gubernamentales para identificar las especies adecuadas de plantas. Para mas detalles ver: IBAMA,

- Licença de Operação (LO) No. 1161-2013 (Lote B) y IBAMA, Licença de Operação (LO) No. 1162-2013 (Lote A).
49. El PRAD desarrollado para el Lote A dice que: “La restauración de áreas afectadas tras la construcción es obligatoria e importante. Tal restauración previene procesos erosivos, permite el regreso de usos de suelo previos o alternativos, evita contaminantes que puedan afectar al ambiente. Al final de la fase constructiva todas las tareas concernientes al desmantelamiento y clausura de estructuras temporales deberán ser realizadas. Estas tareas son importantes y deben ser realizadas antes de energizar la línea.”
50. IBAMA, Licença de Operação No. 1162/2013 LT Tucuruí - Xingú – Jurupari, 3; “Programa de desativação de obra e recuperação de áreas degradadas” en PBA (Lote A asignado a Isolux Corsán), 11-177.
51. “Redução de emissões de Gases Estufa” en EIA, 83–85 (Lote A asignado a Isolux Corsán). Cabe mencionar que las evaluaciones desarrolladas en este estudio presentan valores más altos que los esperados en érminos de reducción de emisiones de gases de invernadero si se comparan con los números presentados en el EIA del lote B. La diferencia parece estar relacionada con el hecho de que el estudio del lote B consideró que el proyecto resultaría en la deforestación parcial de la zona disminuyendo la reducción en emisiones. Para el propósito de este reporte, los valores más conservativos presentados en el EIA del lote B fueron considerados.
52. Ibid, 42, 43 (Lote B asignado a Isolux Corsán). Para el segmento de Jurupari Manaus, el mismo reporte declara que un balance neto negativo será obtenido desde el año 2013. La conexión de este segmento se espera reduzca en unas 1,055,685 Toneladas anuales las emisiones de CO₂. Considerando ambos segmentos (Tucuruí Macapa y Jurupari Manaus) una reducción de 1,432,908 Toneladas de CO₂ anuales es de esperarse hacia 2016. La implementación de Mecanismos de Desarrollo Limpios serán posibles a partir de entonces.
53. Ibid, 42, 43 (Lote B asignado a Isolux Corsán); “Redução de emissões de Gases Estufa” en EIA, 83–85 (Lote A asignado a Isolux Corsán).
54. Los contaminantes considerados incluyen: partículas suspendidas, ozono a nivel de suelo, monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, plomo y olores molestos.
55. Ambtech Serviços Especiais LTDA, “Relatório De Monitoramento da Qualidade Do Ar” (2012), volumes 1-3.
56. Plena Transmissoras y Linhas de Macapá Transmissora de Energia, “Plano de Contingência: Contingência em Linhas de Transmissão; Procedimiento de Manutenção: Manutenção em Linhas de Transmissão; Programa de Gestão Territorial e Monitoramento da Faixa de Servidão.”
- the environmental licenses. It has been properly documented that the project team has worked with government agencies to identify and use only locally appropriate plants. For more details see: IBAMA, Licença de Operação (LO) No. 1161-2013 (Lot B) and IBAMA, Licença de Operação (LO) No. 1162-2013 (Lot A).
49. The PRAD developed for lot A states: “The restoration of impacted areas after the conclusion of construction is mandatory and of great relevance. Such restoration prevents erosive processes, allows for previous or alternative land uses to return, and avoids pollutants that [...] may affect the environment. [...] After the end of the construction phase [...] all tasks related to the deactivation of temporary structures and the restoration of degraded soils will be executed. These tasks are highly relevant and must be finished prior to energizing the line. [...] The developer will specify in all contracts with construction companies that final acceptance of the work will only take place after the conclusion of all deactivation [and restoration] procedures.”
50. IBAMA, Licença de Operação No. 1162/2013 LT Tucuruí-Xingú-Jurupari, 3; “Programa de desativação de obra e recuperação de áreas degradadas,” in PBA (lot A granted to Isolux Corsán), 11-177.
51. “Redução de emissões de Gases Estufa,” in EIA, 83–85 (lot A granted to Isolux Corsán). It is worth mentioning that the assessments developed in this study present higher values on expected reductions of greenhouse gas emissions compared to the numbers presented in the EIA of lot B. That difference seems to be related to the fact that the study on lot B considered that the project will result in the suppression of forest, thus diminishing the expected reductions of GHG emissions. For the purpose of this report, we assumed the more conservative values presented in the EIA of lot B.
52. Ibid, 42, 43 (lot B granted to Isolux Corsán). For the Jurupari-Manaus segment, the same report states that a net negative balance would already be achieved by 2013. The connection of the Jurupari-Manaus segment is expected to result in a reduction on the order of 1,055,685 tons of CO₂ per year. Considering both segments (Tucuruí-Macapa and Jurupari-Manaus) a reduction on the order of 1,432,908 tons of CO₂ per year is expected to take place from 2016. From that moment, the implementation of Clean Development Mechanism projects will be possible.
53. Ibid, 42, 43 (lot B granted to Isolux Corsán); “Redução de emissões de Gases Estufa,” in EIA, 83–85 (lot A granted to Isolux Corsán).
54. Criteria pollutants include: particulate matter, ground level ozone, carbon monoxide, sulfur oxides, nitrogen oxides, lead, and noxious odors.
55. Ambtech Serviços Especiais LTDA, “Relatório de Monitoramento da Qualidade do Ar” (2012), volumes 1-3.
56. Plena Transmissoras and Linhas de Macapá Transmissora de Energia, “Plano de Contingência: Contingência em Linhas de Transmissão; Procedimiento de Manutenção: Manutenção em Linhas de Transmissão; Programa de Gestão Territorial e Monitoramento da Faixa de Servidão.”









Plantas Fotovoltaicas Pozo Almonte

Pozo Almonte, Chile

SolarPack Corporación Tecnológica, S.L.

El Pozo Almonte 2 y Pozo Almonte 3 son los proyectos de plantas fotovoltaicas más grandes en Chile, conjuntamente producen aproximadamente 25 MW de energía solar. Los dos proyectos de Pozo Almonte comprenden un área de 182 hectáreas en la región de Tarapacá en el norte rural de Chile y están conectados a la red eléctrica regional. La empresa española Solarpack Corporación Tecnológica, SL posee, construye y opera las plantas. Solarpack está sujeto a un acuerdo de compra de energía a largo de 20 años para proporcionar 60 GWh / año de energía renovable no convencional con la empresa minera Doña Inés de Collahuasi.

Aprovechando su aislada y árida ubicación de gran altitud, Pozo Almonte 2 y 3, tienen la capacidad de satisfacer las necesidades de energía de la industria minera de Chile, calculada en un 18% del consumo total de energía nacional. Además, Solarpack está a cargo de la construcción y operación de una planta solar fotovoltaica de 1 MW

para vender energía a través de un acuerdo de compra de energía a 21 años con Codelco (Corporación Nacional del Cobre de Chile) para sus operaciones de la mina Chuquicamata. Las tres plantas en conjunto tienen un costo estimado de EE.UU. \$ 80 financiado a través de una combinación de capital y deuda. En conjunto con los préstamos del BID y de otros bancos, el proyecto está financiado por el Fondo Climático Canadiense para el Sector Privado de las Américas, un fondo establecido por el Gobierno de Canadá y administrado por el BID para catalizar una mayor inversión del sector privado en la mitigación del cambio climático y la adaptación. Por primera vez en Chile, el suministro de energía limpia es apoyado por una operación que vincula a dos compañías mineras. Se espera que las tres plantas en conjunto puedan reducir 58 865 toneladas de CO₂ por año y disminuyan la huella ecológica de carbono de las operaciones mineras de Collahuasi y Codelco.

*Escrito por Kevin Gurley
Editado por Julie Mercier
y Cristina Contreras (español)
Traducido al español por Kevin Gurley*

Agradecemos a Pablo Burgos y a Javier Arellano de Solarpack por su continuo apoyo en el desarrollo de este caso, así como a Diego Lizana, de la Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi.

182 ha

1030 metros sobre el nivel del mar

25 MW

EE.UU. \$ 80 millones de inversión

58 865 toneladas de CO₂

reducidas anualmente

13% de la demanda anual de energía de la empresa minera

Pozo Almonte Photovoltaic Plants

Pozo Almonte, Chile

SolarPack Corporación Tecnológica, S.L.



182 ha

1,030 meters above sea level

25 MW

US \$ 80 million investment

58 865 toneladas de CO₂

reducidas anualmente

13% of the yearly energy

demand of the mining company

Pozo Almonte 2 and Pozo Almonte 3 are the largest photovoltaic plant projects in Chile, generating together about 25 MW of solar power. The two Pozo Almonte projects comprise 182 hectares in the Tarapacá region in rural northern Chile and are connected to the regional electrical power grid. The Spanish company SolarPack Corporación Tecnológica, S.L. is the owner, builder, and operator of the plants. SolarPack is bound by a 20-year power purchase agreement to provide 60 GWh/year of nonconventional renewable energy to the mining company Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi.

Taking advantage of their arid isolated high-altitude location, Pozo Almonte 2 and 3 show the capacity of solar photovoltaic power to meet the Chilean mining industry's energy needs, calculated to account for 18% of the total national energy consumption. In addition, SolarPack is in charge of the construction and operation of a 1 MW solar

photovoltaic plant to sell energy under a 21-year power purchase agreement to Codelco (Corporación Nacional del Cobre de Chile) for its Chuquicamata mine operations. The three plants together have an estimated cost of US \$80 million, funded through a combination of equity and debt. Along with loans from IDB and other banks, the projects are financed by the Canadian Climate Fund for the Private Sector in the Americas, a fund established by the government of Canada and managed by IDB to catalyze increased private-sector investment in climate change mitigation and adaptation. For the first time in Chile, clean energy supply is thus combined with the operation of two mining companies. The three plants together are expected to reduce 58,865 tons of CO₂ per year for Chile and reduce the carbon footprint of the Collahuasi and Codelco mining operations.

Special thanks to Pablo Burgos and Javier Arellano from Solarpack for their continuous support in developing this case, as well as Diego Lizana from the Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi.

*Written by Kevin Gurley
Edited by Julie Mercier
and Cristina Contreras (Spanish)
Translated to Spanish by Jessica Medina*

1. Project description and location

This case study outlines the evaluation of Pozo Almonte 2 and 3, two solar photovoltaic installations in Chile. Specifically, the project consists of the design, construction, operation, and maintenance of two plants with a combined 25 MW of photovoltaic solar power for the provision of energy to Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi.

The development of a local energy source to diversify the energy matrix in Chile is important for the country's future. Currently, Chile relies on imported fossil fuels for 75% of its energy needs. The successful implementation of this project will serve as a testament to the efficiency of renewable energy sources as a substitute for fossil fuel generation. The project will help meet the energy needs of the Chilean mining industry, which currently accounts for 18% of total national energy consumption. The reduction of the carbon footprint of the mining operations will improve the region's ecological footprint.

Construction of the Pozo Almonte plants was scheduled to begin in January/February 2013, with operation scheduled to commence by the end of 2013. It is anticipated that the plants will generate 60,000 MWh of clean energy per year, which is equivalent to the energy consumption of 25,000 households, and will avoid the emission of 58,865 tons (45,359 tonnes) of CO₂ every year.

The plants were built and are owned and operated by SolarPack Corporación Tecnológica, S.L. (SolarPack), a Spanish company. In July 2012, SolarPack was awarded a 20-year power purchase agreement (PPA)



Figure 01: The solar panels will be minimally invasive to views in the area. / Source: SolarPack
Figura 01: Los paneles solares tendrán un efecto negativo mínimo en las vistas de la zona. / Fuente: SolarPack

by Collahuasi as the result of a tendering process for the provision of 60 GWh/year of nonconventional renewable energy. The Pozo Almonte 2 and 3 plants were developed by SolarPack's Chilean subsidiary, SolarPack Chile, S.A. SolarPack provided all engineering, procurement, and construction services, as well as continuing operation, maintenance, and asset management services for the project.¹ In addition, in 2012 SolarPack completed construction of and is operating a 1 MW solar photovoltaic plant to sell energy under a 21-year PPA to Codelco for its Chuquicamata mine operations.²

The estimated total cost of the Pozo Almonte project plus the Codelco plant is US \$80 million, which will be funded through a combination of equity and debt. Along with loans from IDB and other banks, the project is seeking financing from the Canadian Climate Fund for the Private Sector in the Americas (C2F), a fund established by the Government

energía renovable. El proyecto ayudará a satisfacer las necesidades energéticas de la industria minera chilena, una industria que actualmente consume el 18 % de la energía en el país. La reducción de la huellas de carbono asociada a las operaciones mineras de Collahuasi y Codelco ayudará a mejorar la huella ecológica de la región.

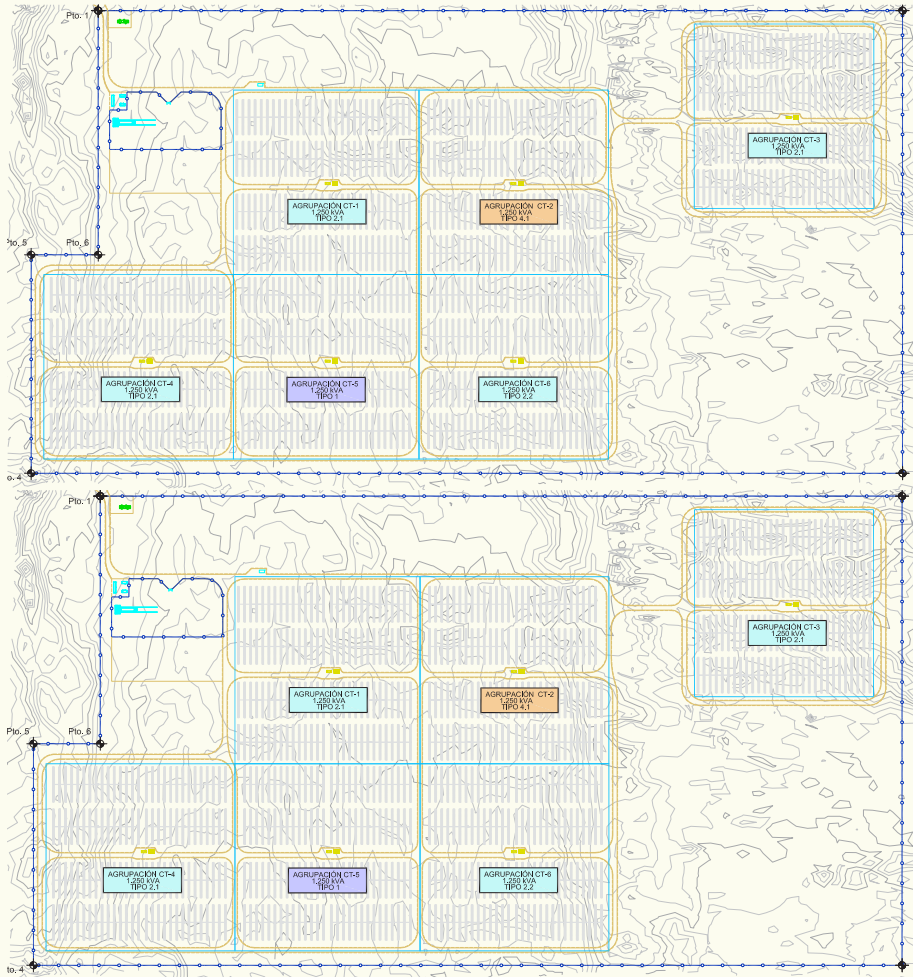
El inicio de las obras de construcción de las plantas de energía solar fotovoltaica Pozo Almonte, estaba programado para los meses de Enero y Febrero de 2013 y el de sus operaciones, para finales de 2013. Se prevé que las plantas generarán 60 000 Mwh de energía limpia al año, equivalente al consumo de energía de 25 000 hogares, y que evitarán la emisión de 58 865 toneladas métricas (45 359 toneladas cortas) de CO₂ anualmente.

La construcción de las plantas de energía solar estuvo bajo el mando de la empresa española Solarpack Corporación Tecnológica, S.L. (en adelante, Solarpack), propietaria de estas y encargada de su operación. En julio de 2012 Collahuasi le concedió a Solarpack un acuerdo de suministro de energía (power purchase agreement [PPA]) de 20 años después de una licitación para el suministro de 60 Gwh al año de energías renovables no convencionales (ERNC). Solarpack Chile, S.A., la empresa filial chilena de Solarpack, estuvo a cargo de las obras de construcción de las plantas de energía solar Pozo Almonte 2 y 3. También proporcionó todos los servicios de ingeniería, adquisición y construcción, al igual que los servicios continuos de operaciones, mantenimiento y administración de activos del proyecto.¹ Además, en 2012, Solarpack completó las obras y dio inicio a la operación de una planta de energía solar fotovoltaica de un megavatio para la venta de energía,

1. Descripción y localización del proyecto

Este estudio de caso describe la evaluación de las dos instalaciones de energía solar fotovoltaica en Chile. En concreto, los proyectos de las plantas solares Pozo Almonte 2 y 3 consisten en el diseño, la construcción, las operaciones y el mantenimiento de dos plantas con una energía solar fotovoltaica combinada de 25 Mw para suministrar energía a la Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi.

El desarrollo de una fuente de energía local con el fin de diversificar la matriz energética Chilena, es muy importante para el futuro del país. En la actualidad el 75 % de las necesidades energéticas de Chile depende de combustibles fósiles importados. La implementación exitosa de este proyecto para sustituir la quema de combustibles fósiles, evidenciará la eficiencia de los recursos de



Figures 02 and 03 : Pozo Almonte 2 (above) and 3 (below) site plans / Source: IDB, Environmental and Social Management Report, 8.
 Figuras 02 y 03 : Planos de Pozo Almonte 2 (arriba) y 3 (debajo) / Fuente: BID, Environmental and Social Management Report, 8.

suscrita a un acuerdo de suministro de energía de 21 años con la empresa Codelco para la operación de sus minas en Chuquicamata.² El costo total del proyecto Pozo Almonte más la planta de Codelco fueron valorados en \$80 millones USD; esta cantidad será financiada mediante una combinación de patrimonio

neto y deuda. Además de los préstamos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y otros bancos, los encargados del proyecto procuran la financiación del Fondo Climático Canadiense (C2F) para el Sector Privado de las Américas, un fondo establecido por el gobierno canadiense y administrado por



Figure 04 : The two Pozo Almonte plants are located to the north and south of the main west-east axis from the town of Pozo Almonte.
 Figura 04 : Las dos plantas de Pozo Almonte están ubicadas al norte y al sur de la calle oeste-este principal desde la ciudad de Pozo Almonte.

of Canada and managed by IDB to catalyze increased private sector investment in climate change mitigation and adaptation.

as the pampas region in the Atacama Desert of northern Chile, which is known to be the driest location on the planet.³

The two Pozo Almonte plants are located in the Tarapacá region in rural northern Chile. The two have been built, and will be maintained and operated, by the same entity, SolarPack.¹ Comprising 182 hectares (Pozo Almonte 2 with 56 hectares, Pozo Almonte 3 with 126), the two plants lie at an elevation of approximately 1,030 meters above sea level, roughly 2.6 km east of the city of Pozo Almonte. The greater Pozo Almonte area has a population of 10,830, including approximately 6,348 inhabitants of the city of Pozo Almonte as well as four other small villages in the area – Mamina, Macaya, Parca, and Quipisca. The area is typically referred to

The project team entered into negotiations with the government of Chile in order to obtain the lease agreement and contracts for land use changes from Bienes Nacionales and Servicio de Impuestos, respectively. Final contracts on these items were signed on December 17, 2012. The Pozo Almonte plants were to be constructed on government lands that were unclaimed and unused by the local population or any other third parties. The long-term (30-year) land use agreements in place establish clear rights and benefits for the parties involved, and no economic displacement or resettlement of any kind will occur as a result of the project.



People and Leadership 2. Quality of Life

Envision's first category, Quality of Life, pertains to potential project impacts on surrounding communities and their respective wellbeing. More specifically, it distinguishes infrastructure projects that are in line with community goals, clearly established as parts of existing community networks, as well as consider the long-term community benefits and aspirations. Quality of Life incorporates guidance related to community capacity building and promotes infrastructure users and local members as important stakeholders in the decision making process. The category is further divided into three subcategories: Purpose, Community, and Wellbeing.

Purpose

The project reports that 390 jobs will be created during construction of the plants and that preference will be given to workers from local communities. These communities, however, have a low unemployment rate, meaning that attracting workers from them may be a challenge. The project documents provide no evidence that relevant planning documents affecting the area communities were reviewed and report only a minimal amount of social outreach. The documents indicate that social programs benefiting children, women, and Chileans of indigenous ethnicity will be given preference; however, no specific social programs were identified. The plants may also open itself up to field trips for local area schools.

The project documents do not indicate any other improvements in job growth, capacity building, productivity, business attractiveness, and/or livability. A formal cumulative impacts analysis was not provided as this is not required by the government of Chile. The project reports that efforts will be made to purchase materials and goods from local providers in the Tarapacá Region; however, this does not guarantee their purchase.

Community

The project is sited in a rural location outside of the urban core, and the impacts from automobile and truck traffic will be minimal. Anticipated volumes of automobile and truck traffic meet all the requirements enforced by the government of Chile and are not expected to have adverse affects on the local roads.

The project has set noise and vibration standards, and reports that the plants will produce no significant noise or vibration. The project sets standards for day and night operations for workers and plant machinery. These include: 1. Machinery noise levels will be maintained at no greater than the manufacturer's recommendations, 2. Workers will be required to use ear protection during moments of high noise (if any), 3. Machines that produce the lowest levels of noise and vibration will be given preference in the operation of the plants, and 4. Any activity that will produce audible levels of noise and/or vibration will be reported to the local community. The community will be notified of the reasons for the noise and the duration for which temporary noise and vibration levels will last.

el BID como parte de su compromiso de catalizar la inversión del sector privado en el apoyo a la mitigación y la adaptación a los cambios climáticos.

Ambas plantas de energía fotovoltaica Pozo Almonte están ubicadas en la región de Tarapacá, en la zona rural norte de Chile. Los proyectos fueron construidos y serán operados por la misma entidad, Solarpack ; ¹ las ubicaciones y los tamaños de las plantas varían: la planta de energía solar fotovoltaica Pozo Almonte 2 es de 56 hectáreas y la Pozo Almonte 3, es de 126 hectáreas. Ambos proyectos Pozo Almonte, con un área conjunta de 182 hectáreas, están ubicados a aproximadamente 1 030 m por encima del nivel del mar y a unos 2,6 km al este de la ciudad de Pozo Almonte. La comuna Pozo Almonte cuenta con una población de 10 830 habitantes, en la que se incluyen los casi 6 348 habitantes de la ciudad de Pozo Almonte y otros cuatro pueblos pequeños de la zona, a saber, Mamiña, Macaya, Parca y Quipisca. A la zona se le llama comúnmente las pampas del desierto de Atacama (ubicado al norte de Chile), conocido como el lugar más seco en el mundo.³

El equipo del proyecto inició el proceso de negociaciones con el gobierno de Chile, Bienes Nacionales y Servicio de Impuestos, a fin de obtener el contrato de arrendamiento y otros contratos para hacer cambios en el uso de los suelos; los contratos finales se firmaron el 17 de diciembre de 2012. La construcción de las plantas de energía solar fotovoltaica Pozo Almonte se llevará a cabo en suelos en donde ni la población de la zona, ni terceros, habían reclamado o utilizado hasta el momento. Los acuerdos firmados para el uso de los suelos con un plazo de 30

años establecen claramente los derechos y los beneficios de las partes involucradas. No habrá ningún tipo de desplazamiento o reasentamiento económico a raíz del proyecto.



Población y Liderazgo 2. Calidad de Vida

La primera categoría del sistema de calificación Envision, "Calidad de vida," está vinculada principalmente a las repercusiones del proyecto en las comunidades vecinas y en su bienestar. Más específicamente, esta categoría distingue los proyectos de infraestructura cuyos objetivos van a la par con los de la comunidad, que se integran a las redes comunitarias existentes, , así como considerar los beneficios a largo plazo de la comunidad y sus aspiraciones. Calidad de Vida incorpora una orientación relacionada con el desarrollo de capacidades de la comunidad y promueve a los usuarios de la infraestructura y los miembros locales como actores importantes en el proceso de toma de decisiones. La categoría se divide en tres subcategorías: Propósito, Comunidad y Bienestar.

Propósito

De acuerdo a la documentación del proyecto, se crearán 390 empleos durante la construcción de la planta, y se les dará prioridad a los trabajadores de las comunidades locales. Sin embargo, las comunidades de las inmediaciones tienen una tasa de desempleo baja, por lo cual, atraer a empleados de las comunidades locales puede representar un desafío. Los documentos del proyecto no ofrecen pruebas de que se haya revisado documentación

relevante de planificación que afecte las comunidades de la zona. En los documentos se constata que la cantidad de iniciativas de alcance comunitario fue mínima. En la documentación del proyecto se afirma que se le dará prioridad a la creación de programas sociales para el beneficio de niños, mujeres e indígenas chilenos; no obstante, no se identifica ningún programa en concreto. La planta de energía solar también puede abrir sus puertas a visitas educativas de los grupos de estudiantes de la zona.

Los documentos del proyecto no contienen información que indique otras mejoras en la creación de empleos, el desarrollo de destrezas, la productividad, el atractivo del mercado o la habitabilidad. No se suministró ningún análisis formal de los impactos de forma acumulativa ya que el gobierno de Chile no lo requiere. Los informes del proyecto indican que se tomarán medidas para adquirir materiales y bienes de proveedores locales de la región de Tarapacá, sin embargo, esto no garantiza que se vayan a efectuar estas compras.

Comunidad

El proyecto está ubicado en las afueras del casco urbano, y los efectos negativos del uso de automóviles y camiones serán mínimos. Los volúmenes previstos del tránsito de vehículos y camiones cumplen con las exigencias del gobierno de Chile, por lo tanto no se espera que este tránsito tenga repercusiones negativas en las carreteras locales.

Los encargados del proyecto establecieron normas a fin de controlar el ruido y las vibraciones, e informan que la planta

de energía solar no emitirá cantidades significativas de ruidos o vibraciones. Para este tipo de contaminación se establecieron normas que se aplicarán a las operaciones diurnas y nocturnas de los trabajadores y de la maquinaria del proyecto. Las normas indican que los niveles de ruido emitidos por la maquinaria no superarán aquellos recomendados por sus respectivos fabricantes. Los trabajadores deberán usar protección para los oídos durante los períodos de ruidos altos; se le dará preferencia al uso de las máquinas que produzcan los niveles más bajos de ruido y vibraciones; y la comunidad local deberá ser informada acerca de cualquier actividad en la que se producirán niveles de ruido o vibraciones que pudieran afectarle. Se le comunicará a la comunidad las razones y la duración de los niveles de ruido y vibración temporales.

No se presentaron análisis sobre las implicaciones en la salud o la seguridad producto del uso de materiales, tecnologías o metodologías nuevos. Tampoco se presentaron estudios sobre las medidas que se pondrían en práctica para tratar la contaminación lumínica o la señalización.

Bienestar

Durante el proceso de selección e instalación de los paneles solares se evitarán efectos negativos en las vistas del paisaje. Asimismo, la distribución de energía eléctrica proveniente de la planta solar no requerirá la instalación de postes de alumbrado nuevos. El uso de postes ya existentes minimizará los efectos negativos de la planta solar en el paisaje y las vistas.

El proyecto está ubicado en una zona rural,

The project does not provide an analysis of the health and safety implications of using new materials, technologies, or methodologies. The project also does not provide any light pollution studies or wayfinding measures.

Wellbeing

The solar panels used in the plants will be selected and installed to be minimally invasive to the views in the landscape. Additionally, the distribution of electrical power from the plants will not require the erection of new electrical poles. Existing utility poles will be used for distribution, which will minimize the plants' negative

effects on the landscape and views.

The project is sited in a rural, sparsely populated location and does not provide any improvements to public space. No long-term adverse effects on existing public spaces have been identified during the construction or operation phases of the project. No plans or commitments to preserve, conserve, enhance, and/or restore defining elements of public space have been reported as part of the project.

The project is located in a rural location, with no historic and/or cultural resource identified by the project team.

		POZO ALMONTE PHOTOVOLTAIC PLANTS PLANTAS FOTVOLTAICAS POZO ALMONTE					
		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA	
QUALITY OF LIFE CALIDAD DE VIDA	PURPOSE PROPOSITO	QL1.1 Improve Community Quality of Life QL1.1 Mejorar la Calidad de Vida de la Comunidad					
		QL1.2 Stimulate Sustainable Growth & Development QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenible					
		QL1.3 Develop Local Skills And Capabilities QL1.3 Desarrollar Capacidades y Habilidades Locales					
	COMMUNITY COMUNIDAD	QL2.1 Enhance Public Health And Safety QL2.1 Mejorar la Salud Pública y la Seguridad					
		QL2.2 Minimize Noise And Vibration QL2.2 Minimizar ruidos y vibraciones					
		QL2.3 Minimize Light Pollution QL2.3 Minimizar Contaminación Lumínica					
		QL2.4 Improve Community Mobility And Access QL2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la Comunidad					
		QL2.5 Encourage Alternative Modes of Transportation QL2.5 Fomentar modos alternativos de transporte					
		QL2.6 Improve Site Accessibility, Safety & Wayfinding QL2.6 Mejorar la accesibilidad, seguridad y señalización					
	WELLBEING BIENESTAR	QL3.1 Preserve Historic And Cultural Resources QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales					
		QL3.2 Preserve Views And Local Character QL3.2 Preservar las vistas y el carácter local					
		QL3.3 Enhance Public Space QL3.3 Mejorar el espacio público					
QL0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements QL0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos							

Figure 05: Summary of results in the Quality of Life category
Figura 05: Resumen de los resultados en la categoría Calidad de Vida

Summary of results for the Quality of Life category

Figure 05 shows the distribution of credits, as well as the level of performance achieved in each credit. Opportunities for improvement are can be found in all three subcategories (Purpose, Community, and Wellbeing).



People and Leadership 3. Leadership

Leadership evaluates project team initiatives that establish communication and collaboration strategies early on, with the ultimate objective of achieving sustainable performance. Envision rewards stakeholder engagement as well as encompassing a holistic, long-term view of the project's life cycle. Leadership is distributed into three subcategories: Collaboration, Management, and Planning.

Collaboration

The project's consultant and management teams worked together through the initial delivery phase. Project management is led by the operations director, who is responsible for overseeing the subcontracting of the project construction, as well as the intercommunication and teamwork between departments. Under the operations director is a team of four principal managers—project manager, construction manager, operations manager, and quality control manager. Under these four managers is a staff of 13 people. Together, they will all work as a team under the operations director during the initial construction phase, and throughout the long-term operation of the plants.

Aside from this team, there is a consultant team of four from SolarPack. The SolarPack team is responsible for providing the initial documentation needed for the construction and operation of the plants. The director of SolarPack will work directly with the plants' operations manager to aid communication and coordination during the preliminary period.

The project team has provided an Integrated Plan for Environmental and Social Management. Within this plan, the project lays out its management system, scope, and policies. The plan stipulates how the project will interact with its surroundings and workers to best protect the environment and human rights.

The project does not report any stakeholder involvement with local communities during the planning or construction phases of the plants. The project does, however, provide various means of communication for local residents who may have complaints or concerns regarding the plants, through a claims resolution process. Internally, plant workers can also file claims through this same process.

Management

As solar photovoltaic plants, the project will address the electrical needs of the Tarapacá region of northern Chile and help to lower the country's carbon footprint. The plants' electrical output will be integrated into the region's existing electrical power grid, thus eliminating the requirement for new infrastructure to conduct voltage. This project is expected to improve the region's electrical infrastructure.

escasamente poblada el cual no ofrece mejoras al espacio público. No se han identificado efectos negativos eventuales a largo plazo en los espacios abiertos actuales producto de las etapas de construcción y operaciones. Al momento no se ha presentado información que indique la existencia de planes o algún tipo de compromiso para preservar, conservar o restaurar los elementos que caracterizan el espacio público.

El proyecto está ubicado en una zona rural; el equipo del proyecto no ha suministrado información en la que se identifiquen recursos históricos o culturales.

Resumen de los resultados categoría Calidad de Vida

En la tabla figura 05, se muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño alcanzado en cada uno. Hay oportunidades para mejorar en las tres subcategorías (Propósito, Comunidad y Bienestar).



Población y Liderazgo 3. Liderazgo

La categoría Liderazgo de Envision evalúa la colaboración, la administración y la planificación, tanto del equipo del proyecto como de las partes interesadas. De acuerdo con Envision, esta categoría está orientada a la idea de "comunicar y colaborar desde las etapas iniciales del proyecto, involucrar a todo tipo de personas en el desarrollo de ideas y entender la visión holística y a largo plazo para el proyecto y su vida útil"

Los 12 créditos en esta categoría son Colaboración, Administración, y Planificación.



Figure 06: Electrical inverters at the plant / Source: SolarPack
Figura 06: Inversores en las plantas solares / Fuente: SolarPack

Colaboración

Los consultores y los encargados de manejar el proyecto, colaboraron en su implementación inicial. La administración del proyecto está a cargo del director de operaciones, responsable de la supervisión de los subcontratos para la construcción del proyecto, al igual que de la comunicación y el trabajo en equipo de los distintos departamentos. El director de operaciones supervisa a un equipo compuesto de cuatro administradores principales: el del proyecto, el de la construcción, el de operaciones y el encargado del control de calidad. Estos cuatro administradores supervisan a un personal de 13 empleados. Juntos, bajo la supervisión del director de operaciones del proyecto, trabajarán en la etapa inicial de construcción y en las operaciones a largo plazo de la planta de energía solar fotovoltaica.

A este equipo se le añade un equipo de cuatro consultores de Solarpack. El equipo de Solarpack está encargado de suministrar la documentación inicial necesaria para poner en marcha la construcción y llevar a

cabo las operaciones de la planta de energía solar. El director de Solarpack colaborará directamente con el director de operaciones de la planta para facilitar las comunicaciones y la coordinación durante la etapa preliminar del proyecto.

El equipo del proyecto presentó un plan integral de manejo ambiental y social. En este plan se resumen el sistema de administración, el alcance y las políticas del proyecto. El plan estipula las maneras en las que el proyecto debe interactuar con su entorno y sus trabajadores para la protección máxima del medio ambiente y de los derechos humanos.

El proyecto no cuenta con documentación en la que se indique la participación de las partes interesadas y las comunidades locales durante las etapas de planificación y construcción. No obstante, sí se describen distintos métodos para entablar la comunicación con los residentes de la zona a fin de abordar sus quejas o inquietudes mediante un proceso para la resolución de reclamaciones. Los empleados de la planta solar también pueden presentar sus quejas o sugerencias usando el mismo procedimiento.

Gestión

Con la planta de energía solar fotovoltaica, el proyecto abordará las necesidades energéticas de la región de Tarapacá, al norte de Chile, y ayudará a reducir la huella de carbono del país. La producción de energía de la planta solar se integrará a la red eléctrica de la región, con lo cual desaparece la necesidad de construir infraestructuras para la conducción de voltaje. Se prevé que el proyecto mejorará la infraestructura energética de la región.

El equipo del proyecto aún no ha identificado el uso eventual de subproductos o materiales de instalaciones próximas al área de las obras.

Planificación

Se implementó un sistema de monitorización a largo plazo, ubicado en una sala central de control y bajo la supervisión de un operador que controla las irregularidades de la planta solar. De estimarse necesaria alguna reparación o labor de mantenimiento, el operador se lo notificará al ingeniero independiente. Antes de los 10 días posteriores a las reparaciones o labores necesarias, el operador les entregará un informe técnico al departamento de administración y al ingeniero independiente. Con un mantenimiento adecuado, los materiales de construcción y los paneles solares se podrán reemplazar sin dificultades según sea necesario durante la vida útil de la planta.

El equipo del proyecto no ha informado acerca de la colaboración con funcionarios a fin de identificar o abordar leyes, normas, reglamentos o políticas que, eventualmente, puedan crear obstáculos en la implementación del proyecto.

Resumen de los resultados en la categoría Liderazgo

En la figura 07 a continuación se muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño alcanzado en cada uno. Las mejores oportunidades para mejorar se encuentran en las subcategorías Administración y Planificación.

The project team has not identified potential use of unwanted by-products or materials from other facilities near the site.

Planning

Long-term monitoring of the project has been implemented within a central control room overseen by an operator who monitors irregularities in the plants over time. Should any repairs or maintenance be deemed necessary, the operator will notify the project's independent engineer. Within 10 days of the completion of the necessary repairs and/or work, the operator will submit a technical report to management and the independent engineer. With proper maintenance, the construction materials and panels of the plants can easily be

replaced as needed during the life of the plants.

The project team has not reported collaborating with officials to identify or address laws, standards, regulations, or policies that may unintentionally create barriers to the project's implementation.

Summary of results for the Leadership category.

Figure 07 shows the distribution of credits, as well as the level of performance achieved in each credit. The biggest opportunities for improvement are concentrated in the Management and Planning subcategories.

		POZO ALMONTE PHOTOVOLTAIC PLANTS PLANTAS FOTOVOLTAICAS POZO ALMONTE				
		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
LEADERSHIP LIDERAZGO	COLLABORATION COLABORACIÓN	LD1.1 Provide Effective Leadership And Commitment LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivo				
		LD1.2 Establish A Sustainability Management System LD1.2 Establecer sistema de gestión de la sostenibilidad				
		LD1.3 Foster Collaboration And Teamwork LD1.3 Promover Colaboración y trabajo en equipo				
		LD1.4 Provide For Stakeholder Involvement LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas				
LEADERSHIP LIDERAZGO	MANAGEMENT GESTIÓN	LD2.1 Pursue By-Product Synergy Opportunities LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia derivada				
		LD2.2 Improve Infrastructure Integration LD2.2 Mejorar la integración de infraestructuras				
		LD3.1 Plan For Long-Term Monitoring & Maintenance LD3.1 Planificar el monitoreo y mantenimiento a largo plazo				
LEADERSHIP LIDERAZGO	PLANNING PLANIFICACIÓN	LD3.2 Address Conflicting Regulations & Policies LD3.2 Lidiar con reglamentos y políticas en conflicto				
		LD3.3 Extend Useful Life LD3.3 Extender la vida útil				
		LD0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements LD0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos				

Figure 07: Summary of results in the Leadership category
Figura 07: Resumen de los resultados en la categoría Liderazgo



Climate and Environment 4. Resource Allocation

Resource Allocation deals with material, energy, and water requirements during the construction and operation phases of infrastructure projects. The quantity and source of these elements, as well as their impact on overall sustainability, is investigated throughout this section of the Envision rating system. Envision guides teams to choose less toxic materials and promotes renewable energy resources. Resource Allocation is divided into three subcategories: Materials, Energy, and Water.

Materials

The project has been designed to cause the least possible disruption to the site. During their operations, the plants will separate waste and materials, classify them, and deliver them to an authorized recycling center that complies with corresponding environmental regulations. The project also developed a waste management plan during construction and daily operations, as outlined in the Programa de Manejo de Residuos, with a focus on reutilization, recycling, and reduction whenever possible. The main goal is to reduce waste generation and find ways to recycle and reuse the waste that is already generated. Waste has been classified as hazardous and nonhazardous, and appropriate bins and management protocol have been put in place according to waste type.

All excavated soils and dirt on the site will be maintained within or near the project area. Any remaining excavated soil will be used to soften soil topography and in the creation of



Figure 08: Storage site for toxic waste during operations / Source: SolarPack
Figura 08: Lugar de almacenamiento para los residuos tóxicos generados durante las operaciones / Fuente: SolarPack

walkways and foundations. Soil and dirt will not be excavated near any streambeds or areas prone to flooding. The remaining waste and excavated material that cannot be reused will be deposited in authorized, local landfills, but the efforts on reutilization, recycling, and reduction will minimize the amount of waste taken off site.

Only 10% of project materials are from local sources. The project does not provide any documentation on deconstruction and recycling of the project materials.

Energy

The project provides a net positive generation of renewable energy. The Pozo Almonte facility will generate 60,000 MWh of clean energy annually. This is equivalent to the energy consumption of 25,000 households. Additionally, all electrical energy needed to power the plants' operations will be produced at the facility. Therefore, no electrical infrastructure from the local electrical grid to the plants will be installed.

70% of the project's energy demands will be provided by renewable energy sources. However, no documentation was provided to demonstrate any monitoring of energy consumption and reduction throughout the life cycle of the project.



Cambio Climático y Medio Ambiente 4. Asignación de Recursos

La asignación de recursos se encuentra relacionada con los requerimientos de material, energía y agua durante las fases de construcción y operación de proyectos de infraestructura. La cantidad y fuente de estos elementos, así como su impacto en sustentabilidad general, es investigada mediante esta sección del sistema Envision. Envision guía a equipos a escoger materiales menos tóxicos y promueve recursos de energías renovables. La asignación de recursos está dividida en tres subcategorías: materiales, energía y agua.

Materiales

El proyecto fue diseñado para evitar al máximo las posibles alteraciones en el área de las obras. Durante las operaciones, en las plantas de energía solar fotovoltaica se clasificarán los residuos y los materiales para luego llevarlos a un centro de reciclaje que cumple con los reglamentos ambientales pertinentes. Para el proyecto también se creó un plan para manejar los residuos durante la construcción y las operaciones diarias según se describe en el Programa de Manejo de Residuos. El plan está orientado a la reutilización, el reciclaje y la reducción siempre que sea posible. El objetivo principal es reducir la generación de residuos y encontrar formas de reciclar y reutilizar los que ya se generaron. Los residuos se califican como peligrosos y no peligrosos; para esto se puso en marcha la instalación de contenedores para su recolección y un protocolo para separar los residuos

conforme a estas categorías.

Todos los suelos y la tierra de las excavaciones en el área de las obras permanecerán cerca del área del proyecto. Los suelos sobrantes se usarán para ablandar la topografía de los suelos y para crear caminos y cimientos. Las excavaciones de suelos y tierra nunca se llevarán a cabo cerca de lechos de riachuelos ni áreas proclives a inundaciones. Y, a pesar de que los residuos y el material excavado restantes que no se puedan reutilizar se depositarán en vertederos locales, las iniciativas de reutilización, reciclaje y reducción de residuos minimizarán la cantidad que saldrá del área de las obras.

Solo el 10 % de los materiales utilizados en el proyecto provienen de fuentes locales. No se presentó documentación en la que se definan iniciativas para la deconstrucción y el reciclaje de estos materiales.

Energía

El proyecto genera energía renovable de saldo neto positivo. Las instalaciones de Pozo Almonte generarán 60 000 Mwh de energía limpia al año. Esto equivale al consumo de energía de 25 000 hogares. Asimismo, toda la energía eléctrica necesaria para las operaciones de la planta solar se generará en la propia instalación, por lo cual no se instalará infraestructura energética para conectar a la planta solar con las redes eléctricas locales.

El 70 % de la energía requerida por del proyecto provendrá de fuentes de energía renovable. No obstante, no se ha presentado documentación que evidencie la existencia de algún tipo de monitorización del consumo

y el ahorro de energía en el ciclo de la vida del proyecto.

Agua

Se prevé el uso de unos 100 litros diarios de agua potable en el área de las obras, conforme a los requisitos del decreto supremo nº 594. La cantidad exacta de consumo de agua potable diaria variará según la cantidad de trabajadores en el área de las obras en el día. La compañía contratada para el abastecimiento de agua opera en la región de Tarapacá. Se le requerirá a la compañía presentar un certificado que indique los orígenes y la calidad del agua potable.

El proyecto cuenta con un sistema sanitario para manejar el consumo de agua en la planta solar. Una compañía autorizada por la Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) de Salud se encargará de la instalación, las operaciones y el mantenimiento de dicho sistema. El agua que se utilice en el proyecto no se tirará en canales, cunetas o suelos de la zona. Se penalizará el uso indebido del agua y del agua fresca. El proyecto cuenta con un sistema de monitorización del agua para manejar el derramamiento de aguas y los daños que pueda ocasionar. De detectarse algún problema de derramamiento de aguas, se le informará al supervisor del proyecto inmediatamente y se controlarán y repararán dichos derramamientos.

No se ha provisto información que indique qué estrategias se implementarían, si alguna, para reducir el consumo de agua potable.

Resumen de los resultados categoría Asignación de Recursos

En la tabla figura 09 se muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño alcanzado en cada uno. Las mejores oportunidades para mejorar se encuentran en la subcategoría Materiales.

POZO ALMONTE PHOTOVOLTAIC PLANTS PLANTAS FOTOVOLTAICAS POZO ALMONTE		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS	MATERIALS MATERIALES	RA1.1 Reduce Net Embodied Energy RA1.1 Reducir energía neta incorporada				
		RA1.2 Support Sustainable Procurement Practices RA1.2 Apoyar prácticas de adquisición sostenible				
		RA1.3 Used Recycled Materials RA1.3 Utilizar materiales reciclados				
		RA1.4 Use Regional Materials RA1.4 Utilizar materiales de la región				
		RA1.5 Divert Waste From Landfills RA1.5 Disminuir la disposición final en rellenos sanitarios				
		RA1.6 Reduce Excavated Materials Taken Off Site RA1.6 Reducir los materiales de excavación sacados del local del proyecto				
		RA1.7 Provide for Deconstruction & Recycling RA1.7 Prever condiciones para la remoción de la construcción y el reciclaje				
RESOURCE ALLOCATION	ENERGY ENERGÍA	RA2.1 Reduce Energy Consumption RA2.1 Reducir el consumo de energía				
		RA2.2 Use Renewable Energy RA2.2 Usar energías renovables				
		RA2.3 Commission & Monitor Energy Systems RA2.3 Puesta en servicio y monitoreo de sistemas energéticos				
WATER AGUA	RA3.1 Protect Fresh Water Availability RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce					
	RA3.2 Reduce Potable Water Consumption RA3.2 Reducir el consumo de agua potable					
	RA3.3 Monitor Water Systems RA3.3 Monitorear sistemas de provisión de agua					
	RA0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements RA0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 09: Summary of results in the Resource Allocation category.
Figura 09: Resumen de los resultados en la categoría Asignación de Recursos.

Water

Approximately 100 liters of potable water are expected to be used at the site daily, as per the requirements of D.S. No. 594. The exact amount of daily potable water consumption at the plants may vary depending on the number of workers on

the site on any given day. This water will be provided to the plants by a contracted company in the Tarapacá region. This company will be required to provide a certificate of the origins and quality of the potable water.

The project provides a sanitary solution system for the plants' water consumption. This system will be installed, operated, and maintained by a company authorized by SEREMI de Salud. Water in the project will not be disposed of in canals, ditches, or nearby soils. Any improper use of water or freshwater will be penalized. To prevent leaks and/or water damage, the project provides a water monitoring system. If any leaks are detected, the project supervisor will be notified immediately, and the leaks will be controlled and fixed.

No information was provided on strategies for reducing potable water consumption.

Summary of results for the Resource Allocation category.

Figure 09 shows the distribution of credits, as well as the level of performance achieved in each credit. The biggest opportunities for improvement are concentrated in the Materials subcategory.



Figure 10: Pozo Almonte 2 southern border / Source: IDB
 Figura 10: Frontera sur de Pozo Almonte 2 / Fuente: BID



Figure 11: Pozo Almonte 3 northeastern border / Source: IDB
 Figura 11: Frontera noreste de Pozo Almonte 3 / Fuente: BID



Figure 12: Pozo Almonte 3 northeastern border / Source: IDB
 Figura 12: Frontera noreste de Pozo Almonte 3 / Fuente: BID



Figure 13: Pozo Almonte 3 wash area / Source: IDB
 Figura 13: Llanuras aluviales y el área de Pozo Almonte 3 / Fuente: BID



Climate and Environment 5. Natural World

Natural World focuses on how infrastructure projects may impact natural systems and promotes opportunities for positive synergistic effects. Envision encourages strategies for conservation and distinguishes projects with a focus on enhancing surrounding natural systems. Natural World is further divided into three subcategories: Siting, Land and Water, and Biodiversity.

Siting

The project is being built in the rural desert of the Tarapacá region of northern Chile, just east of the town of Pozo Almonte. The location is in an area with minimal rainfall, creating an environment that hosts little to no existing flora and fauna. As such, the location is not considered prime habitat. For this same reason, the site area is undesirable for farming.

The project does not provide a 100-meter buffer around the project site. Given the site's non-prime habitat status, it does help remediate any effects it may have on the

ecosystem through: 1. Maintaining natural ridges and slopes in the topography, 2. Not obstructing natural flows of water in the terrain, and 3. Prohibiting waste disposal in the surrounding areas. The project will maintain natural ridges and slopes in the topography to the maximum extent possible.

No information was provided on specific geological conditions in and around the project area beyond those stated above. Additionally, the project's effects on the entire watershed cannot be determined due to a lack of documentation identifying any potential major bodies of water in the area.

Land and Water

The project will monitor the proper disposal of toxic wastes, materials, and/or liquids. The project prohibits the use of any such toxic liquids near sources of freshwater. Any observation of contaminated water will be reported and addressed immediately. The project will also provide a water quality monitoring system to assure sanitation quality.



Cambio Climático y Medio Ambiente 5. Mundo Natural

La categoría de Mundo Natural aborda cómo los proyectos de infraestructura pueden afectar los sistemas naturales y en promover oportunidades para lograr efectos sinérgicos positivos. Envision alienta estrategias para la conservación y distingue a proyectos con un enfoque en la mejora de los sistemas naturales del entorno. Mundo Natural se divide en tres subcategorías: Emplazamiento, Suelo y Agua, y Biodiversidad.

Emplazamiento

La construcción del proyecto se está llevando a cabo en el desierto rural de la región de Tarapacá, al norte de Chile y al este del pueblo de Pozo Almonte. Se trata de un área con muy poca actividad lluviosa, por lo cual es un entorno con poca o ninguna flora o fauna. Es por esto que la ubicación no se considera un hábitat de alto valor ecológico, por lo cual el área de las obras no tiene ningún valor de cultivo.

Suelo y Agua

El equipo del proyecto monitorizará la eliminación correcta de residuos, materiales y sustancias tóxicas. Se prohíbe el uso de sustancias tóxicas cerca de los cuerpos de agua dulce. Se notificará y manejará cualquier

El proyecto no ofrece una barrera ecológica de 100 m alrededor del área de las obras. Dado que el emplazamiento no es un hábitat de alto valor ecológico, ayuda a remediar los efectos que pueda tener en el ecosistema al: 1. preservar las crestas de montaña y pendientes naturales de su topografía, 2. no obstruir las corrientes naturales de agua en los suelos, y 3. prohibir la eliminación de residuos en las zonas circundantes. En la medida de lo posible, el proyecto preservará las crestas de montaña y las pendientes naturales en su topografía.

Aparte de esta información, no se suministró más documentación que indicara condiciones geológicas concretas en o cerca del proyecto. Asimismo, no se han podido determinar los efectos del proyecto en toda la cuenca hidrográfica debido a la falta de documentación que identifique cuerpos eventuales de agua importantes en la zona.

observación que indique la presencia de agua contraminada inmediatamente. El proyecto también contará con un sistema de monitorización de la calidad del agua a fin de garantizar el tratamiento de las aguas residuales.

No se presentó ninguna documentación que tratara sobre el uso de pesticidas y fertilizantes en el área de las obras. El carácter árido del clima de la zona hace que el entorno solamente pueda albergar poca fauna y flora, con lo cual se reduciría la necesidad de usar estas sustancias. Asimismo, tampoco se proveyó información que indicara aspectos del diseño orientados a la posible creación de sistemas para el almacenamiento de agua o escorrentía.

Biodiversidad

Se determinó que el área de las obras y sus alrededores cuentan con una diversidad de flora y fauna muy limitada debido al clima de desierto árido de la región. De todas maneras, cuenta con iniciativas para educar a sus empleados con respecto a la flora y fauna endémicas a fin proteger estas formas de vida. Además se prohíbe la caza de animales, la introducción de especies exteriores al área de las obras y las fogatas. Estas restricciones ayudarán a proteger a la flora y la fauna de las influencias negativas del proyecto. De encontrarse especies en peligro de extinción en el área de las obras, se instalará un cercado perimetral para protegerlas. No se presentó documentación sobre medidas para controlar o prevenir la presencia de especies invasoras, para la restauración de los suelos que puedan verse alterados o el mantenimiento de humedales o mejoras a estos.

Resumen de los resultados categoría Mundo natural

En la tabla figura 15 se muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño alcanzado en cada uno. Hay oportunidades para mejorar en las tres subcategorías (Emplazamiento, Suelo y agua y Biodiversidad).



Figure 14 : Flood zones with site area / Source: Xterrae Geología
Figura 14 : Llanuras de inundación / Fuente: Xterrae Geología

POZO ALMONTE PHOTOVOLTAIC PLANTS PLANTAS FOTOVOLTAICAS POZO ALMONTE		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
MUNDO NATURAL	SITING EMPLAZAMIENTO	NW1.1 Preserve Prime Habitat NW1.1 Preservar hábitats de alta calidad				
		NW1.2 Preserve Wetlands and Surface Water NW1.2 Preservar humedales y aguas superficiales				
		NW1.3 Preserve Prime Farmland NW1.3 Preservar tierras agrícolas de alta calidad				
		NW1.4 Avoid Adverse Geology NW1.4 Evitar zonas de geología adversa				
		NW1.5 Preserve Floodplain Functions NW1.5 Preservar funciones de llanura aluvial				
		NW1.6 Avoid Unsuitable Development on Steep Slopes NW1.6 Evitar la ocupación inadecuada en pendientes pronunciadas				
		NW1.7 Preserve Greenfields NW1.7 Preservar áreas sin ocupación				
NATURAL WORLD	LAND + WATER IMPACTOS EN EL AGUA Y SUELO	NW2.1 Manage Stormwater NW2.1 Gestión de aguas pluviales				
		NW2.2 Reduce Pesticides and Fertilizer Impacts NW2.2 Reducir el impacto de fertilizantes y plaguicidas				
		NW2.3 Prevent Surface and Groundwater Contamination NW2.3 Prevenir la contaminación de aguas superficiales y profundas				
NATURAL WORLD	BIODIVERSITY BIODIVERSIDAD	NW3.1 Preserve Species Biodiversity NW3.1 Preservar la biodiversidad				
		NW3.2 Control Invasive Species NW3.2 Control de especies invasivas				
		NW3.3 Restore Disturbed Soils NW3.3 Restaurar suelos alterados				
		NW3.4 Maintain Wetland and Surface Water Functions NW3.4 Preservar los humedales y las funciones de aguas superficiales				
		NW0.0 Innovate or Exceed Credit Requirements NW0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos				

Figure 15: Summary of results in the Natural World category
Figura 15: Resumen de los resultados en la categoría Mundo Natural

No documentation was provided on the use of pesticides and fertilizers in the project area. The area's arid climate hosts little flora and fauna, which may reduce the demand for the use of these chemicals. Additionally, no information was provided on any potential water storage systems or runoff design elements in the project.

Biodiversity

The project site and its surroundings have been assessed as having a low diversity of flora and fauna (in fact, little to no flora or fauna life) due to the region's arid desert climate, and not within a prime habitat area. The project, however, will help protect local biodiversity by educating its workers on local flora and fauna. Additionally, the following are all prohibited: any hunting of animals, introducing foreign species to the site, and starting bonfires. These prohibitions will help protect any existing flora and fauna from negative influences of the project. If an endangered species is found in the area, a perimeter fence around the site will be installed. No documentation was provided on control or prevention measures for invasive species, restoration efforts of any potentially disturbed soils, or any maintenance or enhancements of wetland areas.

Summary of results for the Resource Allocation category.

Figure 15 shows the distribution of credits, as well as the level of performance achieved in each credit. Opportunities for improvement are can be found in all three subcategories (Siting, Land and Water, and Biodiversity).



Figure 16 : Wind erosion in the site area / Source: Xterrae Geología

Figura 15 : Erosión eólica en el área de las obras / Fuente: Xterrae Geología



Figure 17 : Flood zone and dried sediment / Source: Xterrae Geología

Figura 16 : Llanura aluvial y sedimentación seca / Fuente: Xterrae Geología



Figure 18: One of the Pozo Almonte solar photovoltaic plant / Source: SolarPack

Figura 18: Planta de energía solar fotovoltaica Pozo Almonte / Fuente: SolarPack



Climate and Environment 6. Climate and Risk

Envision aims to promote infrastructure development that is sensitive to long-term climate disturbances. Climate and Risk focuses on avoiding direct and indirect contributions to greenhouse gas emissions, as well as promotes mitigation and adaptation actions to ensure short- and long-term resilience to hazards. Climate and Risk is further divided into two subcategories: Emissions and Resilience.

Emissions

The energy generated at the photovoltaic plants is projected to reduce Chile's carbon emissions by 58,865 tons of CO₂ each year. A comparison to industry standards was not provided; therefore, an exact percentage of projected CO₂ reductions cannot be determined. The project provides a life cycle report in the form of a Clean Development Mechanism (CDM). The CDM makes the project net carbon negative, and thus eligible for funding as a net carbon negative project.

Resilience

The project has undertaken a 100-year analysis of flooding threats to the project area. This analysis resulted in a Flooding Study completed by Xterrae Geología. The hydrological models of the study found that floodwaters would not rise more than 0.5 meters over the next 100 years. The models found that in 100 years, the flow of water in the area's streambeds would rise 0.4 meters. This coincides with ground observations by staff who have studied the area's soil.



Cambio Climático y Medio Ambiente 6. Clima y Riesgo

Envision tiene como objetivo promover el desarrollo de infraestructura sensible a las perturbaciones climáticas a largo plazo. Clima y riesgo se centran en evitar las contribuciones directas e indirectas a las emisiones de gases de efecto invernadero, así como promover acciones de mitigación y adaptación para garantizar la resiliencia del proyecto a corto y largo plazo frente a posibles riesgos. Clima y el riesgo se divide en dos sub-categorías: Emisiones y Resiliencia.

Emisiones

Se prevé que con la energía generada en las plantas de energía solar fotovoltaica, las emisiones de dióxido de carbono en Chile serán de 56 000 toneladas métricas menos de CO₂ al año. No se presentó documentación con una comparación con los estándares del sector, por lo que no puede determinarse un porcentaje exacto de reducción de CO₂ previsto. El proyecto cuenta con un análisis del ciclo de vida mediante un mecanismo de desarrollo limpio (MDL). El MDL hace que el proyecto tenga un balance neto negativo de emisiones de dióxido de carbono, y así cumple con los requisitos para recibir el financiamiento que existe para este tipo de proyectos.

Resiliencia

Se inició un análisis de los riesgos de inundaciones a 100 años en el área de las obras. Este análisis pasó a formar parte

de un estudio de inundabilidad de Xterrae Geología. En los modelos hidrológicos del estudio se halló que las crecidas no superarán los 0,5 metros en los próximos 100 años. En estos modelos se descubrió que el flujo de agua en los lechos de los riachuelos del área de las obras aumentará 0,4 metros una vez cada 100 años. Este hallazgo coincide con las observaciones hechas por parte de personal que ha estudiado los suelos del emplazamiento. Una de las soluciones propuestas en el estudio es la canalización del flujo de agua de estos lechos a fin de controlar la inundabilidad del área.



Figure 19: Fixed solar panel design / Source: SolarPack

Figura 19: Diseño de un panel solar fijo / Fuente: SolarPack



Figure 20: Horizontal axial solar panels / Source: SolarPack

Figura 20: Seguidor horizontal / Fuente: SolarPack

No se suministró documentación que evidencie un estudio del impacto climático o un plan de adaptación exhaustivos que identifiquen los riesgos del cambio climático y respuestas de contingencia que le permitan al proyecto afrontar las variaciones en el clima y los peligros de índole natural. No se suministró documentación con estrategias para evitar los riesgos y las vulnerabilidades capaces de provocar el alza en los costos y los riesgos a largo plazo en las comunidades afectadas, planes o diseños para afrontar el cambio climático a largo plazo o información sobre la reducción de la acumulación de calor

localizado o el manejo de los microclimas. No se presentó documentación con iniciativas para minimizar los efectos de isla de calor del proyecto.

Resumen de los resultados categoría Clima y Riesgo

En la tabla figura 25 se muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño alcanzado en cada uno. En general, el proyecto obtuvo una buena puntuación en la categoría Clima y Riesgo. Las mejores oportunidades para mejorar se encuentran en la subcategoría Resiliencia.

Solutions presented by the study include channelizing the flow of these streambeds to control flooding in the area.

No documentation was provided demonstrating that a comprehensive Climate Impact Assessment and Adaptation Plan identifying climate change risks and possible responses was developed to prepare the project for climate variation and natural hazards. No documentation reflected the avoidance of traps and vulnerabilities that could create high, long-term costs and risks for affected communities, any plans or designs to prepare for long-term climate

change, or any information indicating the reduction of localized heat accumulation and the management of microclimates. No documentation was provided on efforts to minimize the project's heat island effects.

Summary of results for the Climate and Risk category.

Figure 25 shows the distribution of credits, as well as the level of performance achieved in each credit. Overall, the project scored well in the Climate and Risk category. The biggest opportunities for improvement are concentrated in the Resilience subcategory.



Figure 21: Double axial solar panels / Source: SolarPack
Figura 21: Seguidor en dos ejes / Fuente: SolarPack



Figure 23 : Perimeter fence to be installed around plant / Source: SolarPack

Figura 23 : Cercado perimetral que se instalará alrededor de la planta de energía solar / Fuente: SolarPack



Figure 22: View of Pozo Almonte panels / Source: SolarPack
Figura 22: Vista de los paneles Pozo Almonte / Fuente: SolarPack



Figure 24 : Panel anchors / Source: SolarPack
Figura 24 : Anclajes de paneles solares / Fuente: SolarPack

		POZO ALMONTE PHOTOVOLTAIC PLANTS PLANTAS FOTOVOLTAICAS POZO ALMONTE				
		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
CLIMA Y RIESGO	EMISSIONS EMISIONES	CR1.1 Reduce Greenhouse Gas Emissions CR1.1 Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)				
		CR1.2 Reduce Air Pollutant Emissions CR1.2 Reducir las emisiones contaminantes del aire				
CLIMATE & RISK	RESILIENCE RESILIENCIA	CR2.1 Assess Climate Threat CR2.1 Evaluar amenazas relacionadas al Cambio Climático				
		CR2.2 Avoid Traps And Vulnerabilities CR2.2 Evitar situaciones de riesgo y vulnerabilidad				
		CR2.3 Prepare For Long-Term Adaptability CR2.3 Establecer estrategias de adaptación de largo plazo, frente al Cambio Climático				
		CR2.4 Prepare For Short-Term Hazards CR2.4 Preparación frente a riesgos de corto plazo				
		CR2.5 Manage Heat Island Effects CR2.5 Administrar el efecto Isla de Calor				
CR0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements CR0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 25: Summary of results in the Climate and Risk category
Figura 25: Resumen de los resultados en la categoría Clima y Riesgo

7. Results and Conclusion

The Pozo Almonte Photovoltaic Plants project brings many positive changes to Chile, especially to the Tarapacá and Antofagasta regions. With the production of clean, renewable solar energy, the plants are expected to reduce Chile's carbon emissions by 56,000 tons of carbon dioxide (CO₂) per year. As of 2013, 75% of Chile's energy comes from imported fossil fuels. This type of investment will help reduce the country's fossil fuel dependence.

In the Quality of Life category, the project is expected to improve quality of life through the generation of clean energy. Also, the project will bring positive impacts in terms of technology transfer and creation of jobs, particularly during the construction phase. The project will provide training to employees during both the construction and operation phases. As the project is located in a rural, sparsely populated area, no known public hearings seeking public participation were held.

In the Leadership category, the project will address the electrical needs of the Tarapacá region of northern Chile and help to lower the country's carbon footprint. The plants' electrical output will be integrated into the region's existing electrical power grid, thus eliminating the requirement for new infrastructure to conduct voltage. This project is expected to improve the region's electrical infrastructure. Long-term monitoring of the project has been implemented within a central control room overseen by an operator who monitors irregularities in the plants over time.

In the Resource Allocation category, the project has been designed to cause as little disruption to the site as possible. During the operation of the plants, the plants will separate waste and materials, classify them, and deliver them to an authorized recycling center that complies with corresponding environmental regulations. The project also developed a waste management plan during construction and daily operations, as outlined in the Programa de Manejo de Residuos, with a focus on reutilization, recycling, and reduction whenever possible. The main goal is to reduce waste generation and find ways to recycle and reuse the waste that has already been generated. On-site waste is classified as hazardous and nonhazardous, and appropriate bins and management protocols have been put in place according to waste type.

The project provides a net positive generation of renewable energy. The Pozo Almonte facilities will generate 60,000 MWh of clean energy annually, equivalent to the energy consumption of 25,000 households. Additionally, all electrical energy needed to power the plants' operations will be produced by the plants themselves. Therefore, no electrical infrastructure from the local electrical grid to the plants will be installed.

In the Natural World category, the project is sited in the rural desert of the Tarapacá region of northern Chile, just east of the town of Pozo Almonte. The area experiences minimal rainfall, and its environment hosts little to no existing flora and fauna. As such, the location is not considered prime habitat. For this same reason, the site area is undesirable for farming.

7. Resultados y Conclusión

El proyecto de las Plantas de energía solar fotovoltaica Pozo Almonte trae consigo muchos cambios positivos para Chile, sobre todo a las regiones de Tarapacá y Antofagasta. Se prevé que con la producción de energía solar limpia y renovable de las plantas se generarán 56 000 toneladas métricas menos de dióxido de carbono al año. En 2013 el 75 % de la energía de Chile provenía de combustibles fósiles importados. Hacer este tipo de inversión ayudará a reducir la dependencia del país de los combustibles fósiles.

En la categoría Calidad de vida, se estima que el proyecto mejorará la calidad de vida mediante la generación de energía limpia. Asimismo, el proyecto traerá consigo efectos positivos en lo que concierne a la transferencia de tecnología y creación de empleos, en particular durante la etapa de construcción. Una de las iniciativas del proyecto es la capacitación de sus empleados durante las etapas de construcción y operaciones. El proyecto está ubicado en una zona rural poco habitada, por lo cual no se conoce que se llevarán al cabo audiencias públicas a fin de fomentar la participación de los miembros de la comunidad.

En la categoría Liderazgo, se estima que con la planta de energía solar fotovoltaica, se abordarán las necesidades energéticas de la región de Tarapacá, al norte de Chile, y se reducirá la huella de carbono del país. La producción de energía de las plantas solares se integrará a la red eléctrica de la región, con lo cual desaparece la necesidad de construir infraestructuras para la conducción de voltaje. Se prevé que este proyecto mejorará

la infraestructura energética de la región. Se implementó un sistema de monitorización a largo plazo, ubicado en una sala central de control y bajo la supervisión de un operador que va monitorizando las irregularidades de la planta.

En la categoría Distribución de Recursos, el proyecto se diseñó para evitar al máximo las alteraciones en el área de las obras. Durante las operaciones de las plantas de energía solar fotovoltaica, se clasificarán los residuos y los materiales para luego llevarse a un centro de reciclaje que cumple con los reglamentos ambientales pertinentes. También se creó una planta de tratamiento para la gestión de residuos durante la construcción y las operaciones diarias del proyecto, según se describe en el Programa de Manejo de Residuos. El plan está orientado a la reutilización, el reciclaje y la reducción siempre que sea posible. El objetivo principal es reducir la generación de residuos y encontrar formas de reciclar y reutilizar los que ya se generaron. Los residuos del área de las obras se califican como peligrosos y no peligrosos; para esto se puso en marcha la instalación de contenedores para su recolección y un protocolo para separar los residuos conforme a estas categorías.

El proyecto genera energía renovable de saldo neto positivo. Las instalaciones de Pozo Almonte generarán 60 000 Mwh de energía limpia al año; esto equivale al consumo de energía de 25 000 hogares. Asimismo, toda la energía eléctrica necesaria para las operaciones de las plantas solares se generará en las plantas mismas, por lo cual no se instalará infraestructura energética para conectar a la planta solar con las redes eléctricas locales.

En la categoría Mundo Natural, el proyecto está ubicado en el desierto rural de la región de Tarapacá, al norte de Chile y al este del pueblo de Pozo Almonte. Se trata de un área con muy poca actividad lluviosa, por lo cual es un entorno con poca o ninguna flora o fauna. Es por esto que la ubicación no se considera un hábitat de alto valor ecológico, y, por lo tanto, no tiene ningún valor de cultivo.

El equipo del proyecto monitorizará la eliminación correcta de residuos, materiales o sustancias tóxicas. Se prohíbe el uso de sustancias tóxicas cerca de los cuerpos de agua dulce. Se notificará y se manejará inmediatamente cualquier observación que indique la presencia de agua contraminada. El proyecto también contará con un sistema de monitorización de la calidad del agua a fin de garantizar la calidad del tratamiento de las aguas residuales.

En la categoría Clima y Riesgo, se inició un análisis de los riesgos de inundaciones a 100 años en el área de las obras. Este análisis pasó a formar parte de un estudio de inundabilidad de Xterrae Geología. En los modelos hidrológicos del estudio se halló que las crecidas no superarán los 0,5 metros en los próximos 100 años. En estos modelos se halló que el flujo de agua en los lechos de los riachuelos del área de las obras aumentará 0,4 metros una vez cada 100 años. El hallazgo coincide con las observaciones hechas por parte de personal que ha estudiado los suelos del emplazamiento. Una de las soluciones propuestas en el estudio es la canalización del flujo de agua de estos lechos a fin de controlar la inundabilidad del área. Se prevé que con la energía generada en las plantas de energía solar fotovoltaica las emisiones de dióxido de carbono en Chile serán de 56 000 toneladas

métricas menos de CO₂ al año.

El proyecto alcanzó los porcentajes más altos de cumplimiento en las categorías Clima-Riesgo y Liderazgo. El desempeño en estas categorías demuestra la solidez del liderazgo del equipo del proyecto y el compromiso con la sostenibilidad de los promotores de las obras. El equipo del proyecto estudió las operaciones de las plantas solares a largo plazo y está dedicado a mantener su eficiencia. Además de promover el éxito del proyecto de cara al futuro, este minucioso estudio demuestra que el equipo del proyecto reconoce la importancia de planificar de antemano. En otras categorías, como Mundo Natural, el proyecto obtuvo un desempeño bajo, muchas veces debido a la falta de documentación.

The project team will monitor the proper disposal of toxic wastes, materials, and/or liquids. The project prohibits the use of any such toxic liquids near sources of freshwater. Any observation of contaminated water will be reported and addressed immediately. The project will also provide a water quality monitoring system to assure sanitation quality.

In the Climate and Risk category, the project has undertaken a 100-year analysis of flood threats to the area. This analysis resulted in a Flooding Study completed by Xterrae Geología. The hydrological models of the study found that floodwaters would not rise more than 0.5 meters over the next 100 years. The models found that in 100 years, the flow of water in the area's streambeds would rise 0.4 meters. This coincides with ground

observations by staff who have studied the area's soil. Solutions presented by the study include channelizing the flow of these streambeds to control flooding in the area. The energy generated at the photovoltaic plants is projected to reduce Chile's carbon emissions by 56,000 tons of CO₂ each year.

This analysis shows strong leadership by the project team, and the project owner's commitment to sustainability. The project team has evaluated the long-term operations of the plants, and is dedicated to maintaining their efficiency over time. This careful analysis allows the project to be successful into the future, but also shows that the project team is thinking ahead. In other categories, such as Natural World, the project scored poorly, due many times to a lack of documentation. It is possible that the project might have scored higher with more documentation.

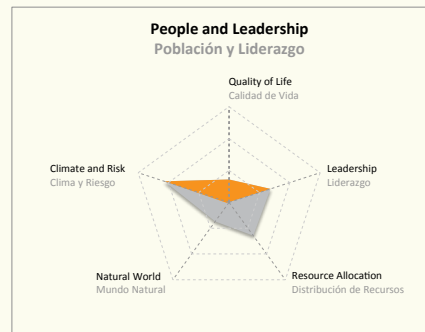


Figure 26: Score distribution for People and Leadership
Figura 26: Niveles de Evaluación para Población y Liderazgo

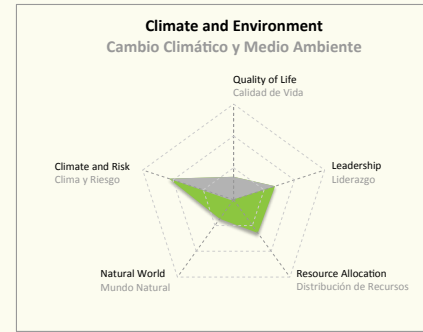


Figure 27: Score distribution for Climate and Environment
Figura 27: Niveles de Evaluación para Clima y Mundo Natural

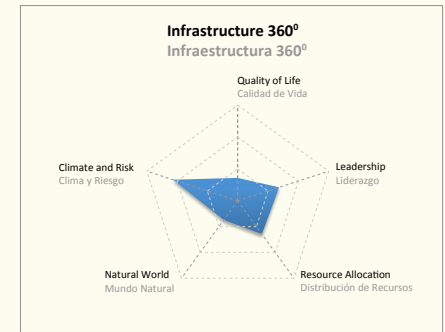


Figure 28: Score distribution for Infrastructure 360
Figura 28: Niveles de Evaluación para Infraestructura 360



Notas

1. *Pozo Almonte Solar Photovoltaic Plant: Project Abstract*
2. *Ibid.*
3. *Banco Interamericano de Desarrollo, "Environmental and Social Management Report", secciones 2.10 y 2.11.*

Notes

1. *Pozo Almonte Solar Photovoltaic Plant: Project Abstract.*
2. *Ibid.*
3. *Inter-American Development Bank, "Environmental and Social Management Report," Sections 2.10 and 2.11.*







Autopista Nuevo Necaxa-Ávila Camacho

Veracruz y Puebla, México

ICA

El proyecto Autopista Nuevo Necaxa-Ávila Camacho consiste en cuatro carriles de 36.6 kilómetros que forman parte de una concesión vial más grande, la Autopista Nuevo Necaxa-Tihuatlán, ubicada en los estados de Puebla y Veracruz en México. Este proyecto pasa a través de un terreno muy montañoso y boscoso de Sierra Oriental logrando reducir drásticamente el tiempo de viaje de 5.3 a 2.5 horas de México DF a Tuxpan. El proyecto de infraestructura vial se compone de carreteras de cuatro carriles con seis túneles dobles y 12 puentes, incluyendo el segundo puente más alto del mundo, el Puente de San Marcos, el cual asciende a 220 metros sobre el río. El proyecto integra técnicas sostenibles para reducir los impactos negativos en las comunidades locales y el medio ambiente al mitigar diversos impactos sociales, culturales, ambientales y sanitarios del desarrollo a través de programas de

re-forestación de pendientes, planes de estabilización de laderas, educación de los trabajadores, vacunación y programas de extensión de la escuela, entre otros.

Este proyecto, de EE. UU. \$75 millones se desarrolla a través de una estrategia única de asociación público-privada. La Secretaría de Comunicaciones y Transporte de México contrataron el consorcio AUNETI (un consorcio de la mexicana ICA, la española FCC Construcción, e instituciones financieras, como Santander) para diseñar, construir, operar y mantener el proyecto durante 30 años. La concesión tiene la intención de completar el proyecto vial mayor de la Autopista Ciudad de México-Tuxpan, el cual conecta a carreteras que van al norte hacia Estados Unidos y Canadá.

36,64 kilómetros
6 túneles dobles, 12 puentes

carreteras de cuatro carriles
2,5 horas (de 5,3 horas) de viaje
reducción en tiempo de viaje

16.400.000 m³ de suelo eliminado

36,6 km carretera libre de peajes
\$ 75 millones de inversión

Escrito por Jennifer Lee

Supervisado por Cristina Contreras y Hatzav Yaffe

*Editado por Julie Mercier, Judith Rodríguez
y Cristina Contreras (español)*

Traducido al español por Jessica Medina

*Agradecemos a la ingeniera Ariana Vera
Santamaría de CONNET, por su continuo apoyo en
el desarrollo de este caso.*

Nuevo Necaxa-Ávila Camacho Highway

Veracruz and Puebla, México

ICA



36.6 km long

6 double tunnels, 12 bridges,
four-lane roads

2,5 hours travel time from Mexico City
to Tuxpan (reduced from 5.3 hours)

16,400,000 m³ of soil removed

36.6 km toll-free highway

US \$75 million investment

The Nuevo Necaxa-Ávila Camacho Highway project is a four-lane 36.6 km long section of a larger highway concession, the Nuevo Necaxa-Tehuacán Highway, located in the states of Puebla and Veracruz in Mexico. Cutting through the Sierra Oriental's heavily mountainous and forested terrain, this project dramatically reduces the travel time of 5.3 hours from Mexico DF to Tuxpan to 2.5 hours. The highway infrastructure project consists of four-lane roads and features six double tunnels and 12 bridges, including the world's second highest bridge pier, part of the San Marcos Bridge running 220 meters above the river. It also integrates sustainable techniques to reduce the negative impacts on the local communities and environment by mitigating the various social, cultural, environmental, and health impacts of development through slope revegetation

programs, hillside stabilization schemes, worker education and vaccination, and school outreach programs, among others.

This US \$75 million project has been developed through a unique public-private partnership strategy. The Mexican Ministry of Communications and Transportation contracted the consortium AUNETI (a consortium of the Mexican company ICA, the Spanish FCC Construcción, and financial institutions such as Santander) to design, construct, operate, and maintain the project for 30 years. The larger highway concession is intended to finish the more extensive Mexico City-Tuxpan Highway, which connects in turn to highways running north to the United States and Canada.

Special thanks to the Ing. Ariana Vera Santamaria from CONNET, for their continuous support in developing this case.

*Written by Jennifer Lee
Supervised by Cristina Contreras and Hatzav Yoffe
Edited by Julie Mercier, Judith Rodriguez and
Cristina Contreras (Spanish)
Translated to Spanish by Jessica Medina*

1. Project description and location

The Nuevo Necaxa-Ávila Camacho Highway is a 36.6-kilometer, four-lane highway located in the states of Puebla and Veracruz, Mexico. The \$75 million project, actually a small section of the larger Mexico City-Tuxpan Highway, aims to dramatically reduce travel time from Mexico's capital to the city of Tuxpan near the Gulf coast. Developed through a unique public-private partnership strategy, the Ministry of Communications and Transportation (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, SCT), contracted AUNETI (a consortium of the Mexican company ICA, the Spanish FCC Construcción, and financial institutions such as Santander) to build the toll-free highway through a heavily mountainous terrain. One unique feature is the San Marcos Bridge, which includes the world's second highest bridge pier, running 220 meters above the river. This project considered and mitigated the various social, cultural, environmental

and health impacts of development through slope revegetation programs, hillside stabilization schemes, worker education and vaccination, and school outreach programs, to name a few.

The Nuevo Necaxa-Ávila Camacho Highway is the first section of a larger highway concession, the Nuevo Necaxa-Tehuacán Highway, which was initiated by the Mexican government with expected completion in 2014. This first section was built under a public-private partnership scheme in which the Ministry of Communications and Transportation contracted the consortium AUNETI to design, construct, operate, and maintain the project as a public good for the term of 30 years. Located in the states of Veracruz and Puebla, the larger highway concession is intended to finish the more extensive Mexico City-Tuxpan Highway, which completes a cross-Mexican highway from Acapulco to Mexico City to Tuxpan; from Tuxpan, existing highways connect in turn up to Chicago and Toronto and thus



Figure 01: Map of Nuevo Necaxa-Ávila Camacho Highway trajectory / Source: ICA, GlobalVía, FCC Construcción, AUNETI, and CONNET, Mexico City-Tuxpan Highway: Nuevo Necaxa-Tehuacán (Mexico: ICA and Global Vía Infraestructuras, 2011), 86.

Figura 01: Mapa de la ruta del tramo Nuevo Necaxa-Ávila Camacho de la autopista. / Fuente: ICA, GlobalVía, FCC Construcción, AUNETI y CONNET, México City-Tuxpan Highway: Nuevo Necaxa-Tehuacán, 1.ª ed., México: ICA y Global Vía Infraestructuras, 2011, 86.

1. Descripción y localización del proyecto

La autopista Nuevo Necaxa-Ávila Camacho, ubicada en los estados de Puebla y Veracruz en México, es de 36.6 km de largo y cuenta con cuatro carriles. El proyecto de EE.UU.\$75 millones es un tramo carretero corto de la autopista México-Tuxpan, y tiene como objetivo reducir significativamente la duración del trayecto desde la capital de México hasta la ciudad de Tuxpan cercana a la costa del Golfo de México. Se creó mediante una estrategia de asociación única entre el sector público y el privado: la Secretaría de Comunicaciones y Transportes contrató a AUNETI (un consorcio de la empresa mexicana ICA, la empresa española FCC Construcción e instituciones financieras como el Banco Santander) con el fin de construir una autopista sin peaje a través de un terreno sumamente montañoso. Una característica única es el puente San Marcos el cual asciende a 220 m sobre el río, siendo considerado el segundo puente de pilares más alto del mundo. Para este proyecto se tuvieron en cuenta y se mitigaron las distintas repercusiones de la construcción en los ámbitos social, cultural, medioambiental y de salud por medio de programas de reforestación de taludes (pendientes), esquemas de estabilización de laderas, programas de educación y vacunación de trabajadores y programas de alcance escolar, entre otros.

La autopista Nuevo Necaxa-Ávila Camacho es el primer tramo de la concesión de la autopista mayor Nuevo Necaxa-Tehuacán iniciada por el gobierno mexicano. El primer tramo se construyó en virtud de un esquema

de asociación público-privada según el cual la Secretaría de Comunicaciones y Transportes contrató al consorcio AUNETI para diseñar, construir, operar y dar mantenimiento al proyecto como un bien común durante un plazo de 30 años. La concesión ubicada en los estados de Veracruz y Puebla, tiene como fin concluir la autopista México-Tuxpan, de mayor extensión que conecta al corredor vial de Acapulco hacia la Ciudad de México hacia Tuxpan, y luego enlaza con autopistas existentes hacia las ciudades de Chicago y Toronto como parte del Tratado de Libre Comercio de América del Norte.¹

Antes de construir esta autopista, se tardaba cinco horas conducir en automóvil desde la Ciudad de México a Tuxpan debido a las ventosas carreteras. Con la construcción de la nueva carretera, se espera que el trayecto en automóvil se reduzca a dos horas y quince minutos gracias a una reducción de 26 km de trayecto. El proyecto reducirá significativamente el trayecto en automóvil en una de las rutas más importantes desde la capital hasta el Golfo de México.²

El proyecto que se está evaluando para los premios 360 del BID es el tramo carretero Nuevo Necaxa-Ávila Camacho. Ubicado en los estados de Veracruz y Puebla, este tramo de 36.6 km no tendrá peaje e integra técnicas sostenibles a fin de reducir las repercusiones negativas en las comunidades y el medio ambiente de la zona.³ Una gran parte de este tramo pasa por la Sierra Madre Oriental,⁴ un paisaje montañoso de bosques y desfiladeros. La localidad más grande cerca del área del proyecto es Xicotepec de Juárez, Puebla.⁵ La autopista consiste de carreteras de cuatro carriles con seis túneles dobles y doce puentes.⁶



Población y Liderazgo 3. Calidad de Vida

La primera categoría del sistema de calificación Envision, “Calidad de vida,” está vinculada principalmente a las repercusiones del proyecto en las comunidades vecinas y en su bienestar. Más específicamente, esta categoría distingue los proyectos de infraestructura cuyos objetivos van a la par con los de la comunidad, que se integran a las redes comunitarias existentes, , así como considerar los beneficios a largo plazo de la comunidad y sus aspiraciones. Calidad de Vida incorpora una orientación relacionada con el desarrollo de capacidades de la comunidad y promueve a los usuarios de la infraestructura y los miembros locales como actores importantes en el proceso de toma de decisiones. La categoría se divide en

tres subcategorías: Propósito, Comunidad y Bienestar.

Propósito

El “Manual para implementar responsabilidad social en los proyectos” de ICA incluye un bosquejo de las medidas para abordar distintos asuntos educativos, de salud y ambientales en la comunidad, con sugerencias de actividades programáticas y soluciones.⁷ Entre las localidades vecinas se incluyen: Cuautlita, Patoltecoya, Cuaxicala, Cuahueyatla, San Agustín, Las Pilas, Tepapatlaxco, Teteloloya, Tacubaya, La Esperanza, San Pedro Petlacotla, Nuevo Tenancingo y Plan de Ayala.⁸ Distintas minutas e informes fotográficos demuestran la comunicación entre los miembros de la comunidad y el equipo del proyecto y las medidas de restitución que se tomaron

benefit from the North American Free Trade Agreement.¹

Before the building of the highway, it took about five hours to drive from Mexico City to Tuxpan because of the winding roads. With the development of the new highway, driving time is expected to decrease to two hours and fifteen minutes, with the distance reduced by 26 km. The project will dramatically cut down driving time on one of the country’s most important routes from the capital to the Gulf of Mexico.²

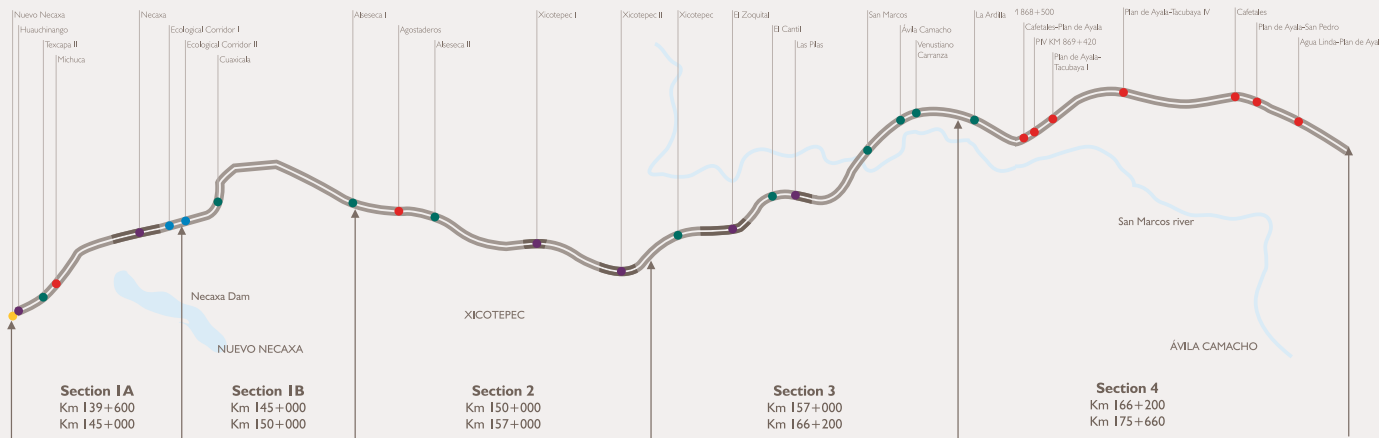
The project under evaluation for the 360 IDB award is only the Nuevo Necaxa-Ávila Camacho Highway. Located in the states of Veracruz and Puebla, this 36.6 km stretch is to be toll-free and integrates sustainable techniques to reduce the negative impacts on the local communities and environment.³

Much of the highway runs through the Sierra Madre Oriental,⁴ a mountainous landscape with forests and deep canyons. The largest locality near the project area is Xicotepec de Juárez in Puebla.⁵ The highway project consists of four-lane roads with six double tunnels and 12 bridges.⁶



People and Leadership 2. Quality Of Life

Envision’s first category, Quality of Life, pertains to potential project impacts on surrounding communities and their respective wellbeing. More specifically, it distinguishes infrastructure projects that are in line with community goals, clearly established as parts of existing community networks, as well as consider the long-term community benefits and aspirations. Quality of Life incorporates guidance related to



APPROXIMATE VOLUMES (Executive Project)	
Cuts	m ³ 11,129,700
Embankments	m ³ 17,166,500
Hydraulic concrete	m ³ 500,000
Reinforced steel	ton 22,500
Precast/concrete girders	item 462

DOUBLE TUNNELS	
Name	Avg Length (m) Km
Huachinango	126 141+663
Necaxa	976 143+434
Xicotepec I	326 154+285
Xicotepec II	676 155+651
El Cuatle	1,344 157+677
Las Pilas	344 160+228
Total length	3,987 m

BRIDGES	
Name	Length (m) Km
Xicotepec I	113 141+670
Ecological Corridor I (sovereign)	90 144+480
Ecological Corridor II	134 145+000
Cuautlita	42 146+111
Abasco I	90 149+397
Abasco II	102 153+096
Xicotepec	143 157+266
El Cuatle	392 159+241
San Marcos	850 163+147
Ávila Camacho	54 163+890
Venerable Carranza	54 164+000
Ayala	164 166+400
Total length	2,607 m

INTERSECTIONS	
Name	Km
Nuevo Necaxa	139+600

OVERPASSES (PIVs)	
Name	Km
Ecological Corridor I	141+670
Agostadero	152+260
Unnamed overpasses	168+500
Cuautlita - Plan de Ayala	168+657
Unnamed overpasses	169+430
Plan de Ayala - Tacubaya I	170+215
Plan de Ayala - Tacubaya II	173+400
Cuautlita	175+200
Plan de Ayala - San Pedro	176+560
Agua Linda - Plan de Ayala	178+290

Figure 02: Map of Nuevo Necaxa-Ávila Camacho Highway trajectory and complementary projects. / Source: ICA, Globalvia, FCC Construcción, AUNETI, and CONNET, Mexico City-Tuxpan Highway: Nuevo Necaxa-Tihuatlán (Mexico: ICA and Global Via Infraestructuras, 2011), 8-9.
 Figura 02: Mapa de la ruta del tramo Nuevo Necaxa-Ávila Camacho de la autopista y proyectos complementarios. / Fuente: ICA, Globalvia, FCC Construcción, AUNETI y CONNET, México City-Tuxpan Highway: Nuevo Necaxa-Tihuatlán, 1.ª ed., México: ICA and Global Via Infraestructuras, 2011, 8-9.

community capacity building and promotes infrastructure users and local members as important stakeholders in the decision making process. The category is further divided into three subcategories: Purpose, Community, and Wellbeing.

Purpose

ICA's "Manual for Implementing Social Responsibility in Projects" outlines steps to address various educational, health, and environmental issues in the community, suggesting programmatic activities and solutions.⁷ The neighboring localities include: Cuautlita, Patoltecoya, Cuaxicala, Cuahueyatla, San Agustín, Las Pilas, Tepapatlaxco, Teteloloya, Tacubaya, La Esperanza, San Pedro Petlacotla, Nuevo Tenancingo, and Plan de Ayala.⁸ Various minutes and photographic reports confirm communication and remediation between community members and the project team.⁹

A list of all of the hired workers confirms that local labor was contracted for the construction process.¹⁰ The project also provided support for its workers to become certified at the primary and secondary education level by the National Institute for the Education of Adults (INEA – Instituto Nacional para la Educación de los Adultos). According to the documentation, at least one worker was certified for achieving the primary level of education.¹¹

Community

Mexican environmental standard NOM-080-SEMARNAT-1994 establishes noise limits for the machinery used during construction, and NOM-081-SEMARNAT-1994 limits

stationary sources of noise pollution.¹² Noise levels were regularly monitored during construction, and noise-reducing equipment was installed in areas that produced more than 85 dB, reducing noise pollution by 50%, according to a photo report.¹³ The environmental impact statement states that any construction activity is prohibited during the night, thereby ensuring that nighttime lighting and noise levels would be kept to a minimum during construction.¹⁴

Traffic-calming and evacuation route signage was installed in and around the project sites and the local communities. The mobility needs of the community were also met; according to a photo report, the locality of Plan de Ayala received improved roads, while Teteloloya also secured paths across the highway to connect to the agricultural fields and other localities.¹⁵

Wellbeing

During the construction of the Nuevo Necaxa-Ávila Camacho highway section, the project workers encountered two archaeological sites known as La Esperanza and La Joya, which necessitated professional evaluation by the National Institute of Anthropology and History (Instituto Nacional de Antropología e Historia – INAH) and authorization of the Mexican government to continue construction. With the discovery, the project siting was modified to avoid the archaeological areas, changing the path as well as the location of a terrace.¹⁶

Furthermore, the project was conscious of the region's natural views and endeavored to preserve panoramas and natural scenery by carefully siting bridges and tunnels through



Figure 03: The certification of primary level education for a worker / Source: "Aplicación de Exámenes de INEA," n.d.
Figura 03: Certificación de educación de nivel primario de un trabajador / Fuente: "Proceso de examinación del INEA", s.f.



Figure 04: The administration of the INEA exam. / Source: ICA.
Figura 04: Proceso de examinación del INEA. / Fuente: ICA.

entre ambos grupos.⁹

Una lista de todos los trabajadores contratados confirma que se contrató mano de obra local para la etapa de construcción.¹⁰ El proyecto también proporcionó apoyo a sus trabajadores para obtener su certificación en los niveles de educación primaria y secundaria del Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA). Según la documentación, se certificó, por lo menos, a un trabajador por lograr alcanzar el nivel de formación primaria.¹¹

Comunidad

La norma ambiental mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 estipula límites de ruido para la maquinaria utilizada durante la construcción, y la norma NOM-081-SEMARNAT-1994 limita las fuentes estacionarias de contaminación acústica.¹² Se monitorizaron los niveles de ruido con regularidad durante la etapa de construcción y se instalaron sistemas para la reducción de ruidos en las áreas donde se producían más de 85 dB, con lo cual se redujo la

contaminación acústica en un 50 %, según un informe fotográfico.¹³ La manifestación de impacto ambiental, prohíbe todo tipo de actividad constructiva durante la noche, lo cual garantiza iluminación y niveles de ruido mínimos en horas de la noche durante la etapa de construcción.¹⁴

Se instalaron letreros de señalización en la carretera para aliviar el tráfico, así como señalización en y cerca del área de las obras y de las comunidades locales. Se satisficieron además las necesidades de movilidad de la comunidad: según un informe fotográfico, la comunidad de Plan de Ayala se benefició de carreteras mejoradas, mientras que Teteloloya consiguió vías de acceso a la autopista a fin de conectarse con los campos agrícolas y otras localidades.¹⁵

Bienestar

Durante la etapa de construcción del tramo carretero Nuevo Necaxa-Ávila Camacho, los trabajadores del proyecto encontraron dos yacimientos arqueológicos, La Esperanza y La Joya, que requerían de una evaluación

profesional por parte del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), así como de autorización por parte del gobierno mexicano antes de poder continuar con la etapa de construcción. A raíz del hallazgo, se modificó el emplazamiento del proyecto para no tocar los yacimientos arqueológicos; se cambió el trayecto así como la ubicación de un terraplén.¹⁶

Además, para el proyecto se tuvieron en cuenta las vistas naturales de la región. Para preservar sus panoramas y paisajes naturales, se consideró exhaustivamente el emplazamiento de los túneles y los puentes que atravesarían la Sierra Madre Occidental. Las zonas de movimientos de tierra y de extracción de material fueron reforestadas, también la fauna y la flora endémica encontrada fueron salvadas y liberadas en la naturaleza silvestre una vez terminado el proceso de remediación.¹⁷

Créditos innovadores

El “Manual para implementar responsabilidad social en los proyectos” contiene un desglose del programa de salud y educación que incluye programas de vacunación y campañas de salud, así como capacitación técnica para los trabajadores.¹⁸ Se mantienen expedientes de todos los trabajadores y el personal del proyecto en los registros de la campaña de salud. Un total de 221 personas recibieron vacunas contra el virus de la influenza y otras 72, contra parásitos intestinales (Albendazole); mientras que 148 individuos recibieron la vacuna de tétano, y 82 fueron vacunados contra la influenza viral de tétano. Se examinó el nivel de glucosa en la sangre a 46 individuos.

La comunidad de Teteloloya ha solicitado la construcción de un muro de contención que la proteja contra las inundaciones. El equipo del proyecto también capacitó a la comunidad para combatir incendios con extintores y donó botiquines de primeros auxilios, extintores de incendios y radios “walkie-talkie”. Además, el proyecto ha donado 80 paquetes de comida de emergencia a los residentes de Teteloloya afectados por el huracán Arlene.

Se realizó también un recorrido del proyecto para estudiantes de ingeniería de la Universidad de la Sierra, una institución educativa local, para profundizar sus experiencias en el campo.

Resumen de los resultados categoría Calidad de Vida

En la figura 11 se muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño alcanzado. De las tres subcategorías, Comunidad obtuvo la mayor calificación. La mayor oportunidad de mejoría en la categoría Calidad de vida se encuentra en la subcategoría Bienestar. Lo que más se destaca en esta sección es la asignación de un crédito de innovación. Durante el proyecto se hizo un esfuerzo notable por llegar a las comunidades locales por medio de programas educativos y de salud que incluían desde campañas de vacunación y apoyo educativo para adultos, hasta el desarrollo de relaciones con las escuelas de la zona.



Figures 05–08. The rehabilitation of the access road to the community of Plan de Ayala, which was initially used by the project / Source: CONNET, “Camino de Acceso Comunidad Plan de Ayala,” photo report, n.d.

Figuras 05-08: Rehabilitación de la vía de acceso a la comunidad de Plan de Ayala utilizada inicialmente por el proyecto. / Fuente: CONNET, Camino de acceso a la comunidad Plan de Ayala, informe fotográfico, s.f.



Figures 09–10: Panoramic photos of the region’s natural views preserved / Source: CONNET, “Fotos Panorámicas Nuevo Necaxa-Ávila Camacho,” photo report, n.d.

Figuras 09-10: Fotos panorámicas de los paisajes naturales de la región que fueron preservados. / Fuente: CONNET, fotos panorámicas de Nuevo Necaxa-Ávila Camacho, informe fotográfico, s.f.

NUEVO NECAXA-AVILA CAMACHO HIGHWAY AUTOPISTA NUEVO NECAXA-ÁVILA CAMACHO		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
PURPOSE PROPÓSITO	QL1.1 Improve Community Quality of Life QL1.1 Mejorar la Calidad de Vida de la Comunidad					
	QL1.2 Stimulate Sustainable Growth & Development QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenible					
	QL1.3 Develop Local Skills And Capabilities QL1.3 Desarrollar Capacidades y Habilidades Locales					
COMMUNITY COMUNIDAD	QL2.1 Enhance Public Health And Safety QL2.1 Mejorar la Salud Pública y la Seguridad					
	QL2.2 Minimize Noise And Vibration QL2.2 Minimizar ruidos y vibraciones					
	QL2.3 Minimize Light Pollution QL2.3 Minimizar Contaminación Lumínica					
	QL2.4 Improve Community Mobility And Access QL2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la Comunidad					
	QL2.5 Encourage Alternative Modes of Transportation QL2.5 Fomentar modos alternativos de transporte					
	QL2.6 Improve Site Accessibility, Safety & Wayfinding QL2.6 Mejorar la accesibilidad, seguridad y señalización					
WELLBEING BIENESTAR	QL3.1 Preserve Historic And Cultural Resources QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales					
	QL3.2 Preserve Views And Local Character QL3.2 Preservar las vistas y el carácter local					
	QL3.3 Enhance Public Space QL3.3 Mejorar el espacio público					
QL0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements QL0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 11: Summary of results in Quality of Life category
Figura 11: Resumen de los resultados en la categoría Calidad de vida

the Sierra Madre Oriental mountains. Borrow pits and earthworks were reforested and local fauna and flora were saved and released into the wild after remediation.¹⁷

Innovation credits

The “Manual for Implementing Social Responsibility in Projects” outlines a program of health and education, including vaccination programs and health campaigns and technical training certification for the worker community.¹⁸ A registry of the health campaign records all of the workers and project personnel. For the flu virus, 221 individuals were vaccinated, 72 individuals

for intestinal parasites (albendazole), 148 individuals for tetanus, and 82 for the tetanus viral influenza. Forty-six individuals were tested for their blood glucose level.

The locality of Teteloloya has requested the construction of a retention wall to protect the community from floods. The project team also trained the community in fighting fires with fire extinguishers, as well as donating first aid kits, fire extinguishers, and walkie-talkies. In addition, the project has donated 80 emergency food packages to the residents of Teteloloya who were affected by Hurricane Arlene.



Población y Liderazgo 2. Liderazgo

La categoría de liderazgo evalúa iniciativas del equipo de proyecto que establecen estrategias de comunicación y colaboración desde una fase inicial, con el objetivo último de lograr un rendimiento sostenible. Envision premia la participación y compromiso de las partes interesadas, abarcando una visión integral y de largo plazo del ciclo de vida del proyecto. El liderazgo es distribuido en tres sub-categorías: Colaboración, Manejo y Planificación.

Colaboración

En el “Manual para implementar responsabilidad social en los proyectos” se

describe un compromiso por parte de ICA, una empresa asociada, en implementar programas propios en las comunidades ubicadas cerca del proyecto creados por la comisión para la sostenibilidad social de la compañía. El manual describe asuntos clave para la comunidad tales como: salud, educación y medio ambiente, así como estrategias para identificar y abordar cada uno de estos asuntos. La compañía reconoce que “las acciones encaminadas a la responsabilidad social son un compromiso que tenemos que fomentar en nuestros trabajadores, no solo para el beneficio económico sino también para la satisfacción personal.”¹⁹

Según se observó en los créditos de Calidad de vida, el equipo del proyecto implementó diversas iniciativas con el fin



Figure 12. Explaining to students from Cuaxicala how to take care of the jicaro seedlings / Source: “Entrega del Árbol del Jicaro a Todo el Alumnado de Escuela Secundaria El Vivero Ojo de Agua,” October 2012, 11.

Figura 12: Explicando a estudiantes de Cuaxicala cómo cuidar de los tallos del jicaro. / Fuente: Entrega del árbol del jicaro a los alumnos de la escuela secundaria El Vivero Ojo de Agua, octubre de 2012, 11.



Figure 13–14. The community of Teteloloya was trained on how to properly use a fire extinguisher / Source: CONNET, “Vínculos con Comunidades: Teteloloya, Tlacuiloatepec, Puebla,” n.d., 10.

Figuras 13 y 14: La comunidad de Teteloloya recibió capacitación sobre cómo utilizar un extintor de incendios correctamente. / Fuente: CONNET, “Vínculos con comunidades: Teteloloya, Tlacuiloatepec, Puebla”, s.f., 10.



de mejorar el deterioro de las carreteras de la región, vacunar a los trabajadores locales y diseñar un sistema de respuesta de emergencia civil por medio de la donación de letreros de señalización para indicar las rutas de evacuación, extintores de incendios y botiquines de primeros auxilios. Se implementó además un programa de reforestación del árbol de jícara con la ayuda de escuelas locales primarias y secundarias en Cuaxicala.²⁰

Gestión

Según informes y minutas sometidos y obtenidos de las reuniones de la comunidad, muchas de las mejoras en los caminos y las carreteras locales no se integraron en el diseño inicial del proyecto; las mejoras en los caminos peatonales y carreteras se implementaron después de que las comunidades locales expresaran sus inquietudes acerca de las repercusiones negativas del proyecto. Por ejemplo, partes de la carretera obstruían viejos caminos utilizados por la población local y sus animales, por lo que hubo que crear

nuevos caminos a fin de responder a sus necesidades.²¹ En un caso en concreto se construyó un paso inferior vehicular (PIV) para garantizar el acceso peatonal (ubicado en el km. 141+480 del tramo de la autopista).²²

Planificación

Las iniciativas implementadas por el proyecto a fin de extender la vida útil de la carretera son de notar. Originalmente se había contemplado contar con entre dos y tres carriles. Sin embargo, más adelante se cambió a un diseño de cuatro carriles a fin de adaptarse a los incrementos futuros en el uso de la carretera. Afortunadamente, el diseño original permitía esta expansión de la autopista a lo ancho.²³ Por otro lado, alrededor del 80 % de los muros de contención fueron contruidos de materiales geosintéticos (geotextiles, geomalla, geodrenajes), flexibles en comparación con los muros de contención tradicionales de concreto y acero. Los muros de contención pueden tolerar más movimiento y amoldarse a los movimientos sísmicos sin perder su

Engineering students from the local Universidad de la Sierra were given a tour of the project to further their experiences in the field.

Summary of results Quality of Life category

Figure 11 shows the distribution of the credits, as well as the level of performance achieved in each. Of the three subcategories, Community scored the highest. The biggest opportunity for improvement in the Quality of Life category would be in the Wellbeing subcategory. Most noteworthy about this section is the allocation of an Innovation Credit. The project made a notable effort to reach out to the local communities through health and education programs, ranging from vaccination campaigns, to adult educational support, to building relationships with local schools.



People and Leadership 2. Leadership

Leadership evaluates project team initiatives that establish communication and collaboration strategies early on, with the ultimate objective of achieving sustainable performance. Envision rewards stakeholder engagement as well as encompassing a holistic, long-term view of the project’s life cycle. Leadership is distributed into three subcategories: Collaboration, Management, and Planning.

Collaboration

The “Manual for Implementing Social Responsibility in Projects” outlines a commitment by ICA, a partner company of the consortium, to implement programs



Figure 15: Wall reinforced with geosynthetics / Source: ICA, Globalvía, FCC Construcción, AUNETI, and CONNET, Mexico City-Tuxpan Highway: Nuevo Necaxa-Tehuacán (Mexico: ICA and Global Via Infrastructures, 2011), 121.

Figura 15: Muro reforzado con materiales geosintéticos. / Fuente: ICA, Globalvía, FCC Construcción, AUNETI y CONNET, México City-Tuxpan Highway: Nuevo Necaxa-Tehuacán, 1.ª ed., México: ICA y Global Vía Infraestructuras, 2011, 121.

created by the company’s Commission of Social Sustainability within the communities located near the project. The manual outlines key issues for the community, such as health, education, and the environment, and strategies for identifying and addressing each of the issues. The company recognizes that “the actions targeting social responsibility are a commitment that we have to encourage in our workers, not only for economic benefit but for personal satisfaction.”¹⁹

As observed in the Quality of Life credits, the project team made various efforts to improve deteriorating road conditions in the region, to vaccinate local workers, and to design a civil emergency response system through donations of evacuation signs, fire extinguishers, and first aid kits. A reforestation program for the jicaro tree was also implemented with the help of the local primary and secondary schools in Cuaxicala.²⁰

Management

According to the reports and minutes from community meetings that were provided, many of the improvements to the local paths and roads were not integrated into the design from the outset of the project. Instead, improvements in footpaths and roads were implemented after the local communities voiced their concerns about the project’s impacts. For example, parts of the highway obstructed old pathways used by the local population and their animals, so new paths had to be created in response to their needs.²¹ In one case, a vehicle underpass (paso inferior vehicular – PIV) was also constructed to ensure pedestrian access

(located on km 141+480 of the highway section).²²

Planning

The project’s efforts to extend the useful life of the highway are notable. Originally planned as two to three lanes for most of the length of the project, it was later changed to a four-lane design to accommodate future increases in highway use. Fortunately, the original design allowed for the expansion of the highway width.²³ Furthermore, around 80% of the retaining walls were made with geosynthetic materials (geotextiles, geomesh, geodrains), which are flexible compared to traditional concrete and steel retaining walls. Geosynthetic retaining walls are able to tolerate more movement and are able to accommodate seismic movement without losing structural soundness.²⁴

A long-term maintenance plan outlines the maintenance provisions until 2037 for pavement, the drainage system, slopes, reforestation efforts, lateral zones, signals, and bridges, among others.²⁵

Summary of results Leadership category

Figure 16 shows the distribution of the credits, as well as the level of performance achieved in each. Of the three subcategories, Collaboration scored the highest, with one credit achieving the Conserving level. The biggest opportunity for improvement in the Leadership category would be in the Management subcategory.

		NUEVO NECAXA-AVILA CAMACHO HIGHWAY AUTOPISTA NUEVO NECAXA-ÁVILA CAMACHO				
		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
LEADERSHIP LIDERAZGO	COLLABORATION COLABORACIÓN	LD1.1 Provide Effective Leadership And Commitment LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivo				
		LD1.2 Establish A Sustainability Management System LD1.2 Establecer un sistema de gestión de la sostenibilidad				
		LD1.3 Foster Collaboration And Teamwork LD1.3 Promover Colaboración y trabajo en equipo				
		LD1.4 Provide For Stakeholder Involvement LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas				
LEADERSHIP LIDERAZGO	MANAGEMENT GESTIÓN	LD2.1 Pursue By-Product Synergy Opportunities LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia derivada				
		LD2.2 Improve Infrastructure Integration LD2.2 Mejorar la integración de infraestructuras				
		LD3.1 Plan For Long-Term Monitoring & Maintenance LD3.1 Planificar el monitoreo y mantenimiento a largo plazo				
		LD3.2 Address Conflicting Regulations & Policies LD3.2 Lidar con reglamentos y políticas en conflicto				
LEADERSHIP LIDERAZGO	PLANNING PLANIFICACIÓN	LD3.3 Extend Useful Life LD3.3 Extender la vida útil				
		LD0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements LD0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos				

Figure 16: Summary of results in Leadership category.
Figura 16: Resumen de los resultados en la categoría Liderazgo.

solidez estructural.²⁴

En un plan de mantenimiento se resumen las estipulaciones hasta el año 2037 para el mantenimiento del pavimento, del sistema de drenaje, de los taludes, las iniciativas de reforestación, las zonas laterales, la señalización y los puentes, entre otras.²⁵

Resumen de los resultados categoría Liderazgo

En la figura 16 se muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño alcanzado en cada uno. La subcategoría Colaboración obtuvo la mayor calificación. La mayor oportunidad de mejora en la categoría Liderazgo sería en la subcategoría Administración, específicamente en

buscar oportunidades de sinergia en los subproductos. Se implementó una medida de gran significancia en la subcategoría Planificación para extender la vida útil con el uso de muros de contención geosintéticos. Este tipo de muro de contención tolera más movimiento y puede ajustarse al movimiento sísmico sin perder solidez estructural.²⁶ Esta técnica promueve la resiliencia y extiende la vida útil del proyecto.



Cambio Climático y Medio Ambiente

3. Asignación de Recursos

La asignación de recursos está relacionada con los requerimientos de material, energía y agua durante las fases de construcción y operación de proyectos de infraestructura. La cantidad y fuente de estos elementos, así como su impacto en sustentabilidad general, es investigada mediante esta sección del sistema Envision. Envision guía los equipos a escoger materiales menos tóxicos y promueve recursos de energías renovables. La asignación de recursos está dividida en tres subcategorías: materiales, energía y agua.

Materiales

Una porción significativa de los materiales que se reutilizaron y se obtuvieron localmente durante la construcción estuvo compuesta de tierra obtenida de zonas de extracción de materiales y reutilizada para construir terraplenes y para jardinería paisajista. Según un informe fotográfico, el proyecto logró reutilizar entre el 20 % y el 30 % de los materiales excavados de las zonas de extracción o de las zanjas.²⁷ Algunos de los materiales utilizados para el andamiaje se reutilizaron durante la construcción, mientras que los barriles de metal y la madera de construcción se donaron a las comunidades locales para su reutilización.²⁸ Conforme a las estipulaciones de los estatutos ambientales mexicanos, todos los contratistas, subcontratistas y operadores son conscientes de los requisitos para categorizar los residuos, como separar los materiales reciclables de los no reciclables

y los residuos industriales. El reciclaje de chatarra y alambre permitió reducir la cantidad de residuos generados por el proyecto.²⁹

Dos proveedores locales, Grupo Calero y Casa Don Gil, fueron subcontratados para proveer los materiales de construcción.³⁰ Además, se extrajo la vegetación durante los desmontes y la creación de las zonas de extracción de materiales. Las plantas se almacenaron y más tarde se volvieron a sembrar durante el proceso de mitigación de los materiales



Figure 17–18: Lumber scraps that were reused multiple times were donated to the community / Source: CONNET, “Identificación de aspectos ambientales,” photo report, n.d., 3.

Figuras 17 y 18: Los restos de madera que se reutilizaron en múltiples ocasiones fueron donados a la comunidad. / Fuente: CONNET, Identificación de aspectos ambientales, informe fotográfico, s.f., 3.



Figure 19–20: Scaffolding materials are reused for bridges only if it is structurally safe during construction / Source: CONNET, “Identificación de aspectos ambientales,” photo report, n.d., 1.

Figuras 19 y 20: Se reutilizan los materiales del andamiaje para puentes solo si son seguros estructuralmente durante la construcción. / Fuente: CONNET, Identificación de aspectos ambientales, informe fotográfico, s.f., 1..



Climate and Environment

3. Resource Allocation

Resource Allocation deals with material, energy, and water requirements during the construction and operation phases of infrastructure projects. The quantity and source of these elements, as well as their impact on overall sustainability, is investigated throughout this section of the Envision rating system. Envision guides



teams to choose less toxic materials and promotes renewable energy resources. Resource Allocation is divided into three subcategories: Materials, Energy, and Water.

Materials

A large portion of the materials that were reused and locally sourced during construction were comprised of earth taken from borrow pits and reused for terracing and landscaping. According to a photographic report, the project was able to reuse around 20–30% of the excavated materials from the borrow pits or from through cuts.²⁷ Some of the materials used for scaffolding were reused during construction, while steel drum cases and lumber were donated to local communities for reuse.²⁸ As mandated by Mexican environmental statutes, all contractors, subcontractors, and operators were conscious of waste sorting requirements, such as separating recyclables from non-recyclables and industrial waste. The recycling of scrap metal and metal wire reduced the amount of waste generated by the project.²⁹

Two local suppliers, Grupo Calero and Casa Don Gil, were subcontracted to provide construction materials.³⁰ Plants were also removed during the creation of earthworks and borrow pits, stored, and later replanted during the mitigation processes for the excavated materials.³¹ Runoff and residual water from agricultural use were captured and reused to hose down construction sites in order to reduce the amount of dust in the air.³²

Energy

Envision encourages the use of renewable sources of energy as a means to minimize fossil fuel consumption in addition to reduce the overall energy usage. During construction and operation, projects of the scale of Nuevo Necaxa-Ávila Camacho Highway have great impact in the region and should reduce overall energy use, especially if it reduces the consumption of non-renewable fossil-fuel sources. Documentation supporting reductions in energy consumption, use of renewable energy during the construction and operation of the Nuevo Necaxa-Ávila Camacho Highway was not found.

Water

The Nuevo Necaxa-Ávila Camacho Highway complied with various Mexican environmental statutes regulating the contamination of water sources. The highway received the highest possible ratings due to its efforts to use raw water during the construction process. Raw water was procured for the construction of terraces; the Environmental Impact Statement estimated that around 3,246 cubic meters of water would be needed each day to control the dust and to compact and form the terraces.³³ Water catchment areas were excavated to capture runoff and rainwater, while surface water was piped from the local rivers to the construction sites.³⁴

Ojo de Agua, a third party environmental evaluator, was hired to implement an environmental monitoring program during the construction process. After project completion, the velocity of the San Marcos



Figure 21 and 22: Water catchment areas were excavated to store runoff or surface waters for later use during construction / Source: CONNET, "El proyecto mantendrá la calidad del agua," photo report, n.d.

Figuras 21 y 22: Excavación de áreas de captación de agua para almacenar escorrentía o aguas superficiales para su uso posterior en la etapa de construcción. / Fuente: CONNET

NUEVO NECAXA-AVILA CAMACHO HIGHWAY AUTOPISTA NUEVO NECAXA-ÁVILA CAMACHO		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS	MATERIALS MATERIALES	RA1.1 Reduce Net Embodied Energy RA1.1 Reducir energía neta incorporada				
		RA1.2 Support Sustainable Procurement Practices RA1.2 Apoyar prácticas de adquisición sostenible				
		RA1.3 Used Recycled Materials RA1.3 Utilizar materiales reciclados				
		RA1.4 Use Regional Materials RA1.4 Utilizar materiales de la región				
		RA1.5 Divert Waste From Landfills RA1.5 Disminuir la disposición final en rellenos sanitarios				
		RA1.6 Reduce Excavated Materials Taken Off Site RA1.6 Reducir los materiales de excavación sacados del local del proyecto				
		RA1.7 Provide for Deconstruction & Recycling RA1.7 Prever condiciones para la remoción de la construcción y el reciclaje				
ENERGY ENERGÍA	RA2.1 Reduce Energy Consumption RA2.1 Reducir el consumo de energía					
	RA2.2 Use Renewable Energy RA2.2 Usar energías renovables					
	RA2.3 Commission & Monitor Energy Systems RA2.3 Puesta en servicio y monitoreo de sistemas energéticos					
WATER AGUA	RA3.1 Protect Fresh Water Availability RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce					
	RA3.2 Reduce Potable Water Consumption RA3.2 Reducir el consumo de agua potable					
	RA3.3 Monitor Water Systems RA3.3 Monitorear sistemas de provisión de agua					
	RA0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements RA0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 23: Summary of results in Resource Allocation category
Figura 23: Síntesis de los resultados en la categoría Asignación de recursos

excavados.³¹ Se llevó a cabo la captación del agua residual y la escorrentía provenientes de la agricultura para su reutilización en la limpieza con manguera de las áreas de las obras a fin de reducir la cantidad de polvo en el aire.³²

Energía

Envision, promueve el uso de fuentes renovables de energía como un recurso para reducir el consumo de energías fósiles adicional a la reducción del uso total de energía. Durante la construcción y operación, proyectos de la escala de la autopista Nuevo Necaxa- Ávila Camacho tienen gran impacto en la región y deben reducir el uso total de energía, especialmente si este reduce el consumo de fuentes no renovables tales como energías fósiles. Lamentablemente no fue encontrada documentación de soporte que demuestra la reducción del consumo energético o uso de energías renovables durante la construcción y operación de la autopista Nuevo Necaxa- Ávila Camacho.

Agua

El proyecto de la autopista Nuevo Necaxa-Ávila Camacho cumplió con distintos estatutos ambientales mexicanos que regulan la contaminación de las fuentes de agua. La autopista obtuvo un rendimiento máximo gracias a las iniciativas para utilizar agua no tratada durante la etapa de construcción. Se obtuvo agua no tratada para la construcción de terraplenes. Según la Manifestación de Impacto Ambiental, se estimaba que se necesitarían aproximadamente 3 246 metros cúbicos de agua para controlar el polvo y para compactar y formar los terraplenes.³³ Se excavaron áreas de captación de agua a

fin de capturar la escorrentía y el agua de lluvia, mientras que el agua superficial se obtuvo de tuberías conectadas de los ríos locales a las áreas de las obras.³⁴

Ojo de Agua, un evaluador ambiental independiente, fue contratado para implementar un programa de monitorización ambiental durante la etapa de construcción. Después de que se completó el proyecto, se halló que la velocidad del río San Marcos había permanecido intacta.³⁵

Resumen de los resultados categoría Asignación de Recursos

En la figura 23 se muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño alcanzado en cada uno. De las tres subcategorías, Agua obtuvo el mejor desempeño debido al gran uso de agua no tratada durante la ejecución del proyecto. La mayor oportunidad de mejora se encuentra en la subcategoría Energía.



Cambio Climático y Medio Ambiente 4. Mundo Natural

La categoría de Mundo Natural aborda la manera cómo los proyectos de infraestructura pueden afectar los sistemas naturales y promueve oportunidades para lograr efectos sinérgicos positivos. Envision alienta estrategias para la conservación y distingue a proyectos con un enfoque en la mejora de los sistemas naturales del entorno. Mundo Natural se divide en tres sub-categorías: Emplazamiento, Suelo y Agua, y Biodiversidad.

Emplazamiento

La autopista Nuevo Necaxa-Ávila Camacho incluye dos puentes que recorren cuerpos de agua a fin de evitar la construcción en las riberas sensibles. El puente Texcapa II, ubicado al inicio de la autopista (desde el



Figure 24: Map of changed highway trajectory / Source: CONNET, “Presentación Cambio de Trazo TZ,” n.d.
Figura 24: Mapa de la trayectoria modificada de la autopista / Fuente: CONNET, “Presentación del cambio de trazo TZ,” s.f.

River was found to be unchanged.³⁵

Summary of results Resource Allocation category

Figure 23 shows the distribution of the credits, as well as the level of performance achieved in each. Of the three subcategories, Water performed best due to the project’s high use of raw water. The biggest opportunity for improvement in the Resource Allocation category would be in the Energy subcategory.



Climate and Environment 4. Natural World

Natural World focuses on how infrastructure projects may impact natural systems and promotes opportunities for positive synergistic effects. Envision encourages strategies for conservation and distinguishes projects with a focus on enhancing surrounding natural systems. Natural World is further divided into three subcategories: Siting, Land and Water, and Biodiversity.

Siting

The Nuevo Necaxa-Ávila Camacho Highway includes two bridges that span bodies of water in order to avoid developing within the sensitive riverbanks. The Texcapa II Bridge, located at the start of the highway (from 141+270 km to 141+480 km) crosses the Texcapa River; the San Marcos Bridge spans the San Marcos River.³⁶ Much of the highway traverses the mountainous environment of the Sierra Madre Oriental in the state of Puebla. Consequently, the project is located within a sensitive landscape that is prone to heavy rains, landslides, and erosion.

Although the project area is known to have the highest potential for landslides in all of Mexico, according to a geological study conducted by third party engineers, the current path taken by the highway does not traverse any of the landslide zones or unstable areas. According to maps provided by the concessionaires, the current path has been changed to avoid geological faults.

Studies have been carried out at the site of each major project component, such as a tunnel or bridge, to ensure that the underlying materials are stable enough to support the structures and not cause erosion of the site.³⁷ For example, ultrasonic tests and rock perforation samplings were carried out during the construction of the San Marcos Bridge in order to confirm the structural base of the site’s underlying geology.

Many best management practices were followed to avoid erosion along the slopes and hillsides. For example, canals were built to manage downslope rainwater, and terracing and structural reinforcement of the slopes was implemented to prevent hillside deterioration. The affected slopes were reforested to avoid desertification of soils and erosion.³⁸

Land and Water

According to a monitoring test conducted in June 2013,³⁹ the post-construction flow velocities of the major water bodies matched their pre-development flow velocities. In addition, the project implemented a reforestation and revegetation program to avoid exposing slopes.

Native species were chosen to increase the

probability of successful reforestation. The use of pesticides and fertilizers was limited and controlled; specific recommendations were given regarding the types of fertilizers (Triple 17 or 19) and methods of application that should be used within 30 days of planting to minimize overtreatment. To minimize the use of herbicides, the land was manually cleared during the reforestation process. The trees were monitored for the presence of pests, weeds, and disease, which minimized the use of pesticides, fungicides, and herbicides when they were needed. Plans for how to properly replant the native species were provided.⁴⁰

The project follows the procedures for containment and management of possible pollutants during construction that are outlined within Mexican environmental statutes. Recyclables were to be separated, and potentially harmful waste capped and safely stored for timely removal from the site to prevent contamination.⁴¹ A preventative plan for any spillage will also be developed, according to a document outlining the major procedures for emergency response.⁴²

Biodiversity

The Nuevo Necaxa-Ávila Camacho Highway section achieves the highest ratings for its efforts to mitigate the negative effects of construction and to create new habitat areas. Two hundred hectares were selected based on specific criteria and were donated to the National Commission for Natural Protected Areas (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas – CONANP). Of the landscapes preserved, two types are significant: cloud forests and tropical forests, which contribute to the local hydrological

system as well as other ecosystem functions. The 200 hectares are to be perpetually conserved as environmental compensation for the highway project.⁴³

In addition, two wildlife bridges act as ecological corridors for wild animals to traverse from one habitat to another, while native plants have been selected for the revegetation of earthworks and borrow pits to improve the local habitat. The local statute NOM-059-SEMARNAT-2001 requires that plants protected under a specific category must be saved before vegetation is removed from a site. Similarly, before the creation of an earthwork, search brigades will save the animals categorized for protection.⁴⁴

The Ministry of Environment and Natural Resources (SEMARNAT) has allowed the creation of earthworks and borrow pits under the condition that they be reforested and restored. A specific program was developed and approved by SEMARNAT in 2013 to restore the disturbed soils. A total of about 480 hectares of land have been used for access ways, earthworks, and borrow pits and the highway itself, while about 1,400 hectares have been reforested during the entire construction process.

Summary of Results Natural World category

The Nuevo Necaxa-Ávila Camacho Highway section achieves the highest ratings for its efforts to mitigate the negative effects of construction and to create new habitat areas. Two hundred hectares were selected based on specific criteria and were donated to the National Commission for Natural Protected Areas (Comisión Nacional de

km 141+270 al km 141+480), cruza el río Texcapa; el puente San Marcos recorre el río San Marcos.³⁶ Gran parte de la carretera atraviesa el entorno montañoso de la Sierra Madre Oriental en el estado de Puebla. Por consiguiente, el proyecto está ubicado en un panorama sensible propenso a fuertes lluvias, deslizamientos de tierra y erosión. A pesar de que el área del proyecto es conocida por tener el mayor potencial de deslizamientos de tierra en todo México, de acuerdo con un estudio geológico llevado a cabo por ingenieros independientes, el trayecto actual de la autopista no atraviesa ninguna de estas zonas de deslizamientos de tierra ni áreas inestables. Los mapas provistos por las concesionarias muestran un cambio en el trayecto para evitar las fallas geológicas.

Se han realizado estudios en el área de las obras de cada componente principal del proyecto, como túneles o puentes, a fin de garantizar que los materiales subyacentes sean lo suficientemente estables como para servir de apoyo a las estructuras y no provocar la erosión del área de las obras.³⁷ Se realizaron pruebas ultrasónicas y de perforación de rocas durante la construcción



del puente San Marcos a fin de revisar la base estructural de la geología subyacente del área de las obras.

Se siguieron buenas prácticas para evitar la erosión en los taludes y en las laderas. Por ejemplo, se construyeron canales para manejar el agua pluvial descendente y se implementaron terraplenes y refuerzos estructurales en los taludes a fin de prevenir el deterioro de las laderas. Se reforestaron los taludes afectados para evitar la desertificación de suelos y la erosión.³⁸

Suelo y agua

Según una prueba de monitorización llevada a cabo en junio de 2013,³⁹ las velocidades del flujo de los principales cuerpos acuíferos posconstrucción se equiparaban a las velocidades del flujo antes de la etapa de construcción. Además, para el proyecto se implementó un programa de reforestación y restauración de la vegetación con el fin de evitar la exposición de los taludes.

Se eligieron especies endémicas para incrementar la probabilidad de una restauración exitosa de la vegetación.



Figures 25–26: Two ecological bridges were constructed to give animals access from one habitat to another / Source: CONNET, “Protección de los hábitats existentes a lo largo del proyecto,” photo report, n.d.
Figuras 25 y 26: Se construyeron dos puentes ecológicos para que los animales pudieran moverse de un hábitat al otro. / Fuente: CONNET, Protección de los hábitats existentes a lo largo del proyecto, informe fotográfico, s.f.

También se limitó y controló el uso de pesticidas y fertilizantes y se estipularon recomendaciones específicas en cuanto al tipo de fertilizantes (Triple 17 o 19) y métodos de aplicación que deben utilizarse antes de los 30 días posteriores a la siembra a fin de minimizar el tratamiento excesivo. Para minimizar el uso de herbicidas, se desbrozó la tierra durante el proceso de reforestación. Se realizó un control de los árboles para determinar la presencia de plagas, mala hierba y enfermedades, lo cual permitió minimizar el uso de pesticidas, fungicidas y herbicidas, de ser necesario. Se suministraron planes de cómo volver a sembrar las especies nativas adecuadamente.⁴⁰

El proyecto sigue los procedimientos de contención y manejo de los contaminantes descritos, posibles durante la etapa de construcción en los estatutos ambientales mexicanos. Los residuos reciclables debían separarse y los residuos potencialmente nocivos debían cubrirse y almacenarse de manera segura para su extracción del área de las obras de manera oportuna a fin de prevenir la contaminación.⁴¹ Según un documento donde se estipulan los procedimientos principales de respuesta ante emergencias, también se creará un plan de prevención para cualquier derrame.⁴²

Biodiversidad

El tramo carretero Nuevo Necaxa-Ávila Camacho alcanza el mayor rendimiento por sus iniciativas de mitigación de los efectos negativos de la construcción y por la creación de nuevos hábitats. Se seleccionaron 200 hectáreas en función de criterios específicos y se donaron a CONANP

(Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). De los paisajes preservados, hay dos tipos que son de gran importancia: los bosques nubosos y los tropicales, que contribuyen al sistema hidrológico local, así como a otras funciones del ecosistema. Las 200 hectáreas servirán como compensación ambiental en perpetuidad por el proyecto de la autopista.⁴³

Además, dos puentes sirven de corredores ecológicos para que los animales salvajes puedan pasar de un hábitat a otro, y se seleccionaron plantas endémicas para la restauración de la vegetación de los desmontes y las zonas de extracción de materiales con el fin de mejorar el hábitat local. El estatuto local NOM-059-SEMARNAT-2001 exige el rescate de las plantas protegidas dentro de una categoría específica antes de su extracción del área de las obras. De manera similar, antes de un desmonte, brigadas de búsqueda deben rescatar a los animales protegidos.⁴⁴

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) ha permitido los desmontes y a la creación de zonas de extracción de materiales con la condición de que se realice su reforestación y restauración. SEMARNAT ha desarrollado y aprobado un programa con el fin único de restaurar los suelos afectados en 2013. Se ha utilizado un total de 480 ha de tierra para vías de acceso, desmontes y zonas de extracción de materiales y la autopista misma; se han reforestado 1 400 ha durante todo el proceso de construcción.



Figure 27–28: Drainage systems were implemented to control runoff and maintain the hydrological system / Source: CONNET, “El Proyecto Mantendrá la Conexión Hidrológica de la Zona,” photo report, n.d.

Figuras 27 y 28: Se implementaron sistemas de drenaje para controlar la escorrentía y preservar el sistema hidrológico. / Fuente: CONNET, El proyecto mantendrá la conexión hidrológica de la zona, informe fotográfico, s.f.

		NUEVO NECAXA-AVILA CAMACHO HIGHWAY AUTOPISTA NUEVO NECAXA-ÁVILA CAMACHO		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
MUNDO NATURAL	SITING EMPLAZAMIENTO	NW1.1 Preserve Prime Habitat NW1.1 Preservar hábitats de alta calidad						
		NW1.2 Preserve Wetlands and Surface Water NW1.2 Preservar humedales y aguas superficiales						
		NW1.3 Preserve Prime Farmland NW1.3 Preservar tierras agrícolas de alta calidad						
		NW1.4 Avoid Adverse Geology NW1.4 Evitar zonas de geología adversa						
		NW1.5 Preserve Floodplain Functions NW1.5 Preservar funciones de llanura aluvial						
		NW1.6 Avoid Unsuitable Development on Steep Slopes NW1.6 Evitar la ocupación inadecuada en pendientes pronunciadas						
		NW1.7 Preserve Greenfields NW1.7 Preservar áreas sin ocupación						
NATURAL WORLD	LAND + WATER IMPACTOS EN EL AGUA Y SUELO	NW2.1 Manage Stormwater NW2.1 Gestión de aguas pluviales						
		NW2.2 Reduce Pesticides and Fertilizer Impacts NW2.2 Reducir el impacto de fertilizantes y plaguicidas						
		NW2.3 Prevent Surface and Groundwater Contamination NW2.3 Prevenir la contaminación de aguas superficiales y profundas						
BIODIVERSITY BIODIVERSIDAD		NW3.1 Preserve Species Biodiversity NW3.1 Preservar la biodiversidad						
		NW3.2 Control Invasive Species NW3.2 Control de especies invasivas						
		NW3.3 Restore Disturbed Soils NW3.3 Restaurar suelos alterados						
		NW3.4 Maintain Wetland and Surface Water Functions NW3.4 Preservar los humedales y las funciones de aguas superficiales						
		NW0.0 Innovate or Exceed Credit Requirements NW0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 29. Summary of results in the Natural World category
Figura 29: Resumen de los resultados en la categoría Mundo natural

Áreas Naturales Protegidas – CONANP). Of the landscapes preserved, two types are significant: cloud forests and tropical forests, which contribute to the local hydrological system as well as other ecosystem functions. The 200 hectares are to be perpetually conserved as environmental compensation for the highway project.⁴³



Climate and Environment 5. Climate and Risk

Envision aims to promote infrastructure development that is sensitive to long-term climate disturbances. Climate and Risk focuses on avoiding direct and indirect contributions to greenhouse gas emissions, as well as promotes mitigation and adaptation actions to ensure short- and long-term resilience to hazards. Climate and Risk is further divided into two subcategories: Emissions and Resilience.

Emissions

The Emissions subcategory performance was the lowest in the Climate and Risk category due to lack of comprehensive documentation concerning reduction of greenhouse gas emissions and reductions of air pollutant emissions. This highway section is expected to contribute decreasing travel time between Mexico City and Tuxpan, therefore reducing emissions.

Resilience

The Evaluation of Risks document provided outlines the various traps and vulnerabilities of nine communities in proximity to the Nuevo Necaxa-Ávila Camacho project. Potential negative impacts of the highway



Figure 30: General image of the project / Source: AUNETI.
Figura 30: imagen general del proyecto / Fuente: AUNETI.

project are anticipated to extend to the towns and villages of Patoltecoya, Cuaxicala, Cuahueyatla, San Agustín, Xicotepec, Tepapatlaxco, Teteloloya, La Esperanza, and Plan de Ayala. Among the identified community issues were deterioration of local or rural roads, rockslides, possible inundation, and noise pollution. Consequently, the project performed well in specifying unique solutions for each location to avoid these configuration traps.⁴⁵

Resumen de los Resultados categoría Mundo Natural

En la figura 29 se muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño alcanzado en cada uno. Puesto que se trata de un proyecto de construcción nuevo en tierras que no habían sido acondicionadas previamente, no existen oportunidades significativas de mejoría en la subcategoría. Sin embargo, el proyecto compensa en las subcategorías Biodiversidad, Suelo y Agua. La contribución de 200 ha de terreno dedicadas a la conservación ecológica logró el desempeño más alto en la subcategoría de Biodiversidad.



Cambio Climático y Medio Ambiente 5. Clima y Riesgo

Envision tiene como objetivo promover el desarrollo de infraestructura sensible a las perturbaciones climáticas a largo plazo. La categoría Clima y Riesgo se centra en evitar las contribuciones directas e indirectas a las emisiones de gases de efecto invernadero, así como promover acciones de mitigación y adaptación para garantizar la resiliencia del proyecto a corto y largo plazo frente a posibles riesgos. Clima y el riesgo se divide en dos sub-categorías: Emisiones y Resiliencia.

Emisiones

El desempeño en la subcategoría de Emisiones fue bajo debido a la falta de documentación comprensible en relación a la reducción de gases de efecto invernadero y de emisiones contaminantes al aire. Hay expectativas de que este tramo carretero reduzca el tiempo de viaje entre la Ciudad de México y Tuxpan, por lo tanto también se espera una reducción en emisiones.

Resiliencia

En el documento “Evaluación de riesgos” se describen las distintas trampas y vulnerabilidades de nueve comunidades próximas al proyecto de Nuevo Necaxa-Ávila Camacho. Se anticipa que las repercusiones negativas del proyecto de la autopista se extiendan a las comunidades de Patoltecoya, Cuaxicala, Cuahueyatla, San Agustín, Xicotepec, Tepapatlaxco, Teteloloya, La Esperanza y Plan de Ayala. Entre los problemas identificados se encuentran el



Figure 31: General image of the project / Source: AUNETI.
 Figura 31: imagen general del proyecto / Fuente: AUNETI.

deterioro de los caminos locales o rurales, desprendimientos de rocas, posibles inundaciones y contaminación acústica. El proyecto se desempeñó bien en específico con soluciones únicas para cada ubicación a fin de evitar estas trampas de configuración.⁴⁵

Resumen de los resultados categoría Clima y Riesgo

En la figura 32 se muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño alcanzado en cada uno.

La mayor oportunidad de mejoría en la categoría Clima y riesgo se encuentra en la subcategoría Emisiones, debido a la falta de documentación comprensible.

Summary of Results Climate and Risk category

The figure 32 shows the distribution of the credits, as well as the level of performance achieved in each. The biggest opportunity for improvement in the Climate and Risk category would be in the Emissions subcategory, due to lack of comprehensive documentation.

NUEVO NECAXA-AVILA CAMACHO HIGHWAY AUTOPISTA NUEVO NECAXA-ÁVILA CAMACHO		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
CLIMATE AND RISK CLIMA Y RIESGO	EMISSIONS EMISIONES					
	CR1.1 Reduce Greenhouse Gas Emissions CR1.1 Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)					
	CR1.2 Reduce Air Pollutant Emissions CR1.2 Reducir las emisiones contaminantes del aire					
	RESILIENCE RESILIENCIA					
	CR2.1 Assess Climate Threat CR2.1 Evaluar amenazas relacionadas al Cambio Climático					
	CR2.2 Avoid Traps And Vulnerabilities CR2.2 Evitar situaciones de riesgo y vulnerabilidad					
	CR2.3 Prepare For Long-Term Adaptability CR2.3 Establecer estrategias de adaptación de largo plazo, frente al Cambio Climático					
	CR2.4 Prepare For Short-Term Hazards CR2.4 Preparación frente a riesgos de corto plazo					
	CR2.5 Manage Heat Island Effects CR2.5 Administrar el efecto Isla de Calor					
	CR0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements CR0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 32: Summary of results in the Climate and Risk category
 Figura 32: Resumen de los resultados en la categoría Mundo natural.

8. Results and Conclusion

The evaluation of the Nuevo Necaxa-Ávila Camacho Highway has shown the strengths of this project and its significant contribution to Mexico's sustainable development, while also identifying opportunities for improvement.

The Quality of Life category shows the second best performance of the project among the five categories of Envision's rating system. The project is expected to improve the regional and national quality of life through the creation of a direct route from Nuevo Necaxa to Ávila Camacho, thereby decreasing the overall travel time from Mexico City to Tuxpan by half (from five hours and twenty minutes to about two hours and a half). Locally, the project has made some positive impacts on surrounding communities by donating to local schools, creating local employment during the construction phase, and instituting vaccination and adult education programs for its workers. Community needs and concerns were identified and addressed through public hearings and appeals. The local community of Teteloloya was trained in emergency evacuation procedures and how to properly use a fire extinguisher. Jicaró trees were donated to the students of a primary and a secondary school in Cuaxicala.

The Leadership category shows the project's third best performance among the five Envision categories. ICA, a member of the AUNETI consortium, has outlined its commitment to sustainability in its "Manual for Implementing Social Responsibility

in Projects." This manual identifies specific goals and strategies to address environmental, health, and social concerns in the community. The impacts and risks of development have been identified for the nearby localities, and communities have had the opportunity to voice their concerns about the project's effects in the region. Access to local roads has been improved, a flood retention wall was built for one community, while pedestrian and animal access has been ensured through the construction of vehicle underpasses and the amelioration of footpaths.

Furthermore, the useful life of the project has been extended through some major innovations. The use of geosynthetic materials for 80% of the retaining walls was a unique solution to provide flexible yet durable walls compared to the traditional concrete and steel walls. Because geosynthetic retaining walls are flexible and usually modular, they are able to tolerate more movement and thus accommodate seismic shifting without losing structural soundness. The design of the highway lanes was also eventually changed from two lanes to four lanes to accommodate a future increase in highway use, thereby extending the useful life of the project.

The project's performance in the Resource Allocation category ranked fourth among the five Envision categories. The highest-achieving aspect in this category was reducing potable water consumption. Water catchment areas were excavated to capture runoff and rainwater, while surface water from local rivers was piped to the construction sites. Raw water was used for the construction of the project;

8. Resultados y Conclusión

La evaluación del tramo carretero Nuevo Necaxa-Ávila Camacho ha demostrado los puntos fuertes del proyecto y su significativa aportación al desarrollo sostenible en México, a la vez que identifica las oportunidades de mejora.

La categoría Calidad de Vida muestra el segundo mejor desempeño del proyecto entre las cinco categorías del sistema de calificación Envision. Se espera que el proyecto mejore la calidad de vida regional y nacional por medio de la creación de una ruta directa desde Nuevo Necaxa a Ávila Camacho que, a su vez, reducirá la duración del viaje entre Ciudad de México y Tuxpan a la mitad (de cinco horas y veinte minutos a alrededor de dos horas y media). A escala local, el proyecto ha tenido repercusiones positivas en las comunidades circundantes: donaciones a las escuelas locales, creación de empleos en la zona durante la etapa de construcción y la institución de programas de vacunación y educación de adultos para sus trabajadores. Se identificaron las necesidades e inquietudes de la comunidad y se atendieron por medio de vistas públicas y apelaciones. La comunidad local de Teteloloya recibió capacitación sobre procedimientos de evacuación de emergencia y cómo utilizar un extintor de incendios correctamente. Se donaron árboles de jicaro a estudiantes de escuela primaria y secundaria en Cuaxicala.

La categoría Liderazgo presenta el tercer mejor desempeño del proyecto entre las cinco categorías del sistema de calificación Envision. ICA, miembro del consorcio de

AUNETI, resumió su compromiso con la sostenibilidad en el "Manual para la implementación de responsabilidad social durante el proyecto." En este manual se identifican objetivos y estrategias concretas con el fin de abordar inquietudes de carácter ambiental, social y relativo a la salud en la comunidad. Se han identificado las repercusiones y los riesgos de la construcción para las localidades vecinas. Las comunidades han tenido la oportunidad de expresar sus inquietudes acerca de los efectos del proyecto en la región. El acceso a los caminos locales ha mejorado, se construyó un muro de contención de inundaciones en una de las comunidades, mientras que se ha garantizado el acceso peatonal y de animales por medio de la construcción de pasos inferiores vehiculares y el mejoramiento de las vías peatonales.

Además, se ha extendido la vida útil del proyecto por medio de algunas innovaciones significativas. El uso de materiales geosintéticos para el 80 % del muro de contención supuso una solución única a fin de contar con muros flexibles y duraderos, en comparación con los muros tradicionales de concreto y acero. Puesto que los muros de contención geosintéticos son flexibles y por lo general modulares, son capaces de tolerar más movimiento, lo que permite que se puedan ajustar a los movimientos sísmicos sin perder solidez estructural. La cantidad de carriles en el diseño de la autopista pasó de dos a cuatro, a fin de ajustarse al incremento futuro en el uso de la carretera; con esto se extenderá la vida útil del proyecto.

El proyecto en La categoría Asignación de Recursos logró el cuarto mejor desempeño dentro de las cinco categorías del sistema

de calificación Envision. El aspecto en esta categoría de mayor logro fue el reducir el consumo de agua potable. Se excavaron áreas de captación de agua a fin de capturar la escorrentía y el agua pluvial, y se transportó agua superficial de los ríos locales por medio de tuberías conectadas a las áreas de construcción. Se utilizó agua no tratada para la construcción del proyecto y se proporcionó agua potable a los trabajadores para su consumo y necesidades higiénicas. En comparación con el volumen de agua total utilizada para la construcción, el consumo de agua potable fue insignificante.

Las dos oportunidades principales de mejora en esta categoría se encuentran en las subcategorías Energía y Materiales. Para un mejor desempeño requeriría la inclusión de un diseño de un ciclo de vida al final de la vida útil del proyecto. De manera similar para evaluar la cantidad de reducción en el consumo de energía requeriría un cálculo total del consumo de electricidad de la carretera y las reducciones totales logradas por medio de ciertas iniciativas. En estos casos, no había información disponible en torno a las medidas para mejorar el desempeño del proyecto.

La categoría Mundo natural mostró el mejor desempeño de las cinco categorías en el sistema de calificación Envision.

Parte de la autopista Nuevo Necaxa-Ávila Camacho recorre la cuenca hidrográfica del río Necaxa, designada reserva ecológica protegida por la Agencia de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales mexicana. Debido a esto, el proyecto no califica para una mejor evaluación en la subcategoría Emplazamiento. La autopista atraviesa la cordillera de la Sierra Madre

Oriental, un área montañosa altamente proclive a la erosión. El proyecto tuvo que evitar las pendientes inestables durante las etapas de diseño y construcción, en particular alrededor de cuerpos de agua, a fin de evitar irrumpir en cuencas hidrográficas y procesos hidrológicos sensibles.

Un aspecto notable de las iniciativas de sostenibilidad del proyecto fue la preservación de la biodiversidad de las especies. En cooperación con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el consorcio del proyecto seleccionó, de acuerdo a criterios específicos, 200 hectáreas del hábitat que se preservarán en perpetuidad como compensación ambiental por la construcción de la carretera. Dos tipos de paisaje tienen importancia significativa por su contribución al sistema hidrológico local: los bosques nubosos y los tropicales.

Además, antes de cualquier excavación de tierra, se asignaban equipos de búsqueda cuya tarea era rescatar a los animales designados como protegidos. Se resumieron pautas similares para el rescate de vegetación endémica específica que debía volver a sembrarse para mitigar las zonas de movimientos de tierra y la creación de zonas de extracción de materiales. El uso de especies endémicas durante las iniciativas de restauración de la vegetación y el uso cuidadoso de fertilizantes y pesticidas calificó al proyecto con alto desempeño en la reducción del impacto ambiental provocado por pesticidas y fertilizantes. Además, el proyecto reutilizó y restauró grandes cantidades de suelos afectados durante la etapa de construcción. Estas iniciativas en la categoría Mundo natural

potable water was provided for the workers' consumption and sanitation needs. In comparison to the total volume of water usage for construction, the consumption of potable water was negligible.

The two main opportunities for improvement in this category are in the Energy and Materials subcategories. Higher performance would have required a life cycle analysis, or similar holistic approach to evaluation, in order to encourage future recycling of the project's materials at the end of its useful life. Similarly, to account for reductions in energy consumption a total calculation of the highway's energy consumption and the overall reductions achieved through certain efforts would be required. In these cases, no information was available regarding measures to improve project performance.

The Natural World category saw the project's highest performance among the five categories in Envision's rating system. Part of the Nuevo Necaxa-Ávila Camacho Highway runs through the Necaxa River Watershed, which is designated by the Mexican Environmental and Natural Resources Agency as a protected ecological reserve. Consequently, the project does not qualify for a better rating in the Siting subcategory. Traversing the Sierra Madre Oriental mountain range, the highway runs through a mountainous, highly erosion-prone area. The project had to avoid unstable slopes during the design and construction phases, particularly around bodies of water to avoid disturbing sensitive watersheds and hydrological processes.

Notable among the project's sustainability

initiatives was its effort to preserve species biodiversity. In cooperation with CONANP, the project consortium selected – according to specific criteria – 200 hectares of habitat to be perpetually conserved as environmental compensation for highway development. Two types of landscape were significant: cloud forests and tropical forests, which contribute to the local hydrological system.

In addition, before the creation of an earthwork, search brigades were tasked to save the animals identified for protection. Similar guidelines were outlined for specific native vegetation to be saved and replanted in the course of mitigating earthworks and borrow pits. The use of native species during the reforestation efforts and the careful use of fertilizers and pesticides qualified the project for high ratings in reducing pesticide and fertilizer impacts. Furthermore, the project reused and restored large quantities of disturbed soils resulting from the construction phase. These efforts in the Natural World category demonstrate the project's commitment to sustainability.

The Climate and Risk category shows the project's least effective performance among the five Envision categories, representing the largest opportunity for improvement. At the time of the project's evaluation, little evidence was provided to demonstrate that long-term climate impacts were considered in the design of the highway. The Evaluation of Risks document assesses the likelihood and gravity of various disasters and hazards that might affect the Nuevo Necaxa-Ávila Camacho highway section. Identified risks include geological, hydrological, chemical, and social factors.

The graphs below demonstrate the project's performance under the three Infrastructure 360 Awards. The People and Leadership Award (figure 43) represents the QL and LD categories from the Envision rating system. The Climate and Environment Award (figure 44) represents the RA, NW, and CR categories

demuestran el compromiso del proyecto con la sostenibilidad.

De las cinco categorías del sistema de calificación Envision, la categoría Clima y Riesgo tuvo el desempeño menos eficiente representando la mayor oportunidad para mejorar. Al momento de la evaluación del proyecto, no había suficiente evidencia que demostrara que durante la etapa de diseño de la autopista se habían tenido en cuenta las repercusiones climáticas negativas a largo plazo. El documento Evaluación de riesgos evalúa la posibilidad y seriedad de distintas catástrofes y distintos peligros que podrían afectar el tramo carretero Nuevo Necaxa-Ávila Camacho. Entre los riesgos identificados se encuentran factores geológicos, hidrológicos, químicos y sociales.

Las gráficas a continuación demuestran el desempeño del proyecto en las tres categorías de los Premios de Infraestructura 360°. El premio Población y liderazgo (figura 43) representa las categorías Calidad de vida y Liderazgo del sistema de calificación Envision™. El premio Cambio climático y medio ambiente (figura 44) representa las categorías Asignación de recursos, Mundo natural y Clima y riesgo del sistema de calificación Envision™.

alto, así como las áreas de bajo rendimiento. Estas últimas representan oportunidades de aprendizaje y mejoras para que el equipo tenga en cuenta en proyectos futuros, a medida que se esmeran en alcanzar un diseño y metodologías de construcción sostenibles.

This report evaluates the sustainability performance of the Nuevo Necaxa-Ávila Camacho Highway project according to the Envision rating system. The report identifies areas in which the project high-rating areas, as well as low-rating areas that represent opportunities for the project team to learn and improve in future projects, as they strive to achieve sustainable project design and construction methodologies.

Este informe evalúa el desempeño en términos de sostenibilidad del proyecto de la autopista Nuevo Necaxa-Ávila Camacho conforme al sistema de evaluación Envision™. El informe identifica las áreas en las que el proyecto obtuvo un rendimiento

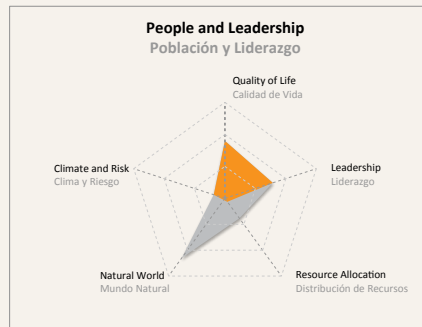


Figure 33: Score distribution for People and Leadership
Figura 33: Niveles de Evaluación para Calidad de Vida y Liderazgo

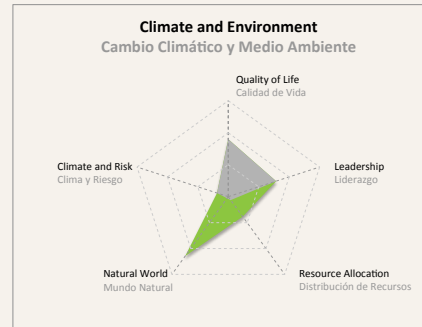


Figure 34: Score distribution for Climate and Environment
Figura 34: Niveles de Evaluación para Clima y Mundo Natural

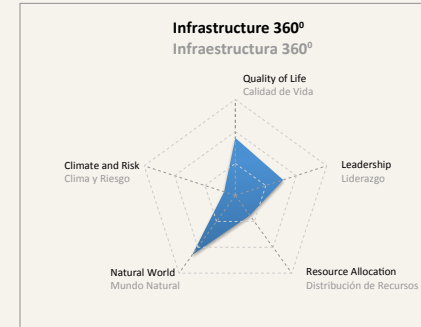


Figure 35: Score distribution for Infrastructure 360
Figura 35: Niveles de Evaluación para Infraestructura 360



Notas

1. "Tendencias ICA" in *Al frente*, (Octubre de 2009), 13 (en adelante citado como TICA).
2. Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Planeación integral: construcción del tramo carretero I", 8, 9.
3. ICA, Globalvia, FCC Construcción, AUNETI, and CONNET, *Mexico City-Tuxpan Highway: Nuevo Necaxa-Tihuatlan*, ed. 1; Mexico: ICA and Global Via Infrastructures (2011), 30-34 (an adelante citado como MC-TH).
4. TICA.
5. Secretaría de Comunicaciones Transportes, "Planeación integral: construcción del tramo carretero I", 8, 9, 12.
6. MC-TH
7. ICA, *Manual para implementar responsabilidad social en los proyectos*.
8. Ariana Santamaria, "Atención a Partes Interesadas: CONNET-RS-PRO-001 r0." (CONNET, 11 de noviembre de 2010).
9. CONNET, *Camino de acceso a la comunidad Plan de Ayala*, informe fotográfico, s.f. Secretaría de Comunicaciones y Transportes, *Atenta nota informativa relativa a la asistencia a la comunidad de Teteloloya el día 18 de octubre 2011* (en adelante citado como CACPA).
10. "Base de Datos".
11. "Proceso de examinación del INEA".
12. CONNET, *Evaluación de cumplimiento legal*, R.1680 MIA.
13. CONNET, *Disminución de ruido*, Toma de lecciones ABC y Monitoreo de ruido.
14. Consultoría especializada en estudios ambientales, *Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad regional, establecimiento de bancos y caminos de acceso utilizados en la construcción del subtramo del km. 140+123 al km. 178+500*

Nuevo Necaxa-Ávila Camacho de la autopista México-Tuxpan en el estado de Puebla.

15. CACPA.
16. CONNET, "Desvío de trayecto por hallazgo de zona arqueológica", AUNETI, CONNET, ICA y FCC Construcción, "Desvío de trazo por hallazgo de vestigios arqueológicos" (Agosto de 2011).
17. CONNET, "Fotos panorámicas de Nuevo Necaxa-Ávila Camacho," "Programa de acciones de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre" y "Programa de reforestación como medida de compensación ambiental y programa de restauración de suelos: municipios de Huachinango, Xicotepec y Tlacuilotepec en el estado de Puebla" (Julio de 2010).
18. ICA, "Manual para implementar responsabilidad social en los proyectos," 2.
19. Ibid. "Las acciones encaminadas a responsabilidad social son un compromiso que tenemos que fomentar en nuestros trabajadores, más que por un beneficio económico, por una satisfacción personal."
20. "Entrega del árbol del jícaro a los alumnos de la escuela secundaria El Vivero Ojo de Agua", (Octubre de 2012); "Entrega del árbol del jícaro a los alumnos de la escuela primaria y los padres de familia en el evento especial Adopta un árbol" (Noviembre de 2012).
21. "Minuta de acuerdos, cabildo de la presidencia municipal en Xicotepec de Juárez, Puebla", (reunión del 25 de septiembre de 2009); *Recorrido de Patoltecoya*, Minuta del recorrido de las áreas de las obras con el presidente auxiliar de Patoltecoya, DDV de la SCT, et al., (reunión del 16 de octubre de 2008); "Minuta sobre la visita de Protección civil a la zona de trabajo denominada Corte 3-ocho, ubicada en el cadenamiento 860+630, Tepapatlaxco" (reunión del 4 de septiembre de 2009); "Minuta del recorrido

Notes

1. "Tendencias ICA" in *Al Frente* (October 2009), 13 (hereafter cited as TICA).
2. Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Planeación integral: construcción tramo carretero I," 8, 9.
3. ICA, Globalvia, FCC Construcción, AUNETI, and CONNET, *Mexico City-Tuxpan Highway: Nuevo Necaxa-Tihuatlan*, ed. 1; Mexico: ICA and Global Via Infrastructures (2011), 30-34 (hereafter cited as MC-TH).
4. TICA.
5. Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Planeación integral: construcción tramo carretero I," 8, 9, 12.
6. MC-TH.
7. ICA, "Manual para implementar responsabilidad social en los proyectos."
8. Ariana Santamaria, "Atención a Partes Interesadas: CONNET-RS-PRO-001 r0" (CONNET, November 11, 2010).
9. CONNET, "Camino de Acceso Comunidad Plan de Ayala"; Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Atenta nota informativa relativa a la asistencia a la comunidad de Teteloloya el día 18 octubre 2011" (hereafter cited as CACPA).
10. ICA, "Base de Datos."
11. "Aplicación de Exámenes de INEA."
12. CONNET, "Evaluación de Cumplimiento Legal," R.1680 MIA.
13. CONNET, "Disminución de Ruido, Toma de Lecturas ABC" and "Monitoreo de Ruido."
14. Consultoría Especializada en Estudios Ambientales, "Manifestación de impacto ambiental, modalidad regional para bancos y caminos de acceso de la carretera Mexico-Tuxpan, Tramo Nuevo Necaxa-Ávila Camacho del km140+123 al km178+500 en el estado de Puebla" in *Manifestación de impacto*

ambiental modalidad regional.

15. CACPA.
16. CONNET, "Desvío de Trazo por Hallazgo de Zona Arqueológica"; AUNETI, CONNET, ICA, and FCC Construcción, "Desvío de Trazo por Hallazgo de Vestigios Arqueológicos" (August 2011).
17. CONNET, "Fotos Panorámicas Nuevo Necaxa-Ávila Camacho," "Programa de Acciones de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre," and "Programa de Reforestación como Medida de Compensación Ambiental y Programa de Restauración de suelos: Municipios de Huachinango, Xicotepec y Tlacuilotepec en el Estado de Puebla" (July 2010).
18. ICA, "Manual para Implementar Responsabilidad Social en los Proyectos," 2.
19. Ibid. Translated into English from original text in Spanish: "Efforts to social responsibility is a commitment that we must encourage our workers, rather than for profit, for personal satisfaction."
20. "Entrega del Árbol del Jícaro a Todo el Alumnado de Escuela Secundaria El Vivero Ojo de Agua" (October 2012); "Entrega del Árbol del Jícaro a Todo el Alumnado de Escuela Primaria y Padres de Familia en un Evento Especial 'Adopta un Árbol'" (November 2012).
21. "Minuta de acuerdos, Municipio de Xicotepec de Juárez, Puebla" [minutes of agreements in Xicotepec de Juárez municipality] (September 25, 2009); "Recorrido de Patoltecoya, Minuta del Recorrido de Obra con el presidente auxiliar de Patoltecoya, DDV de la SCT, et al." [minutes from Patoltecoya site tour] (October 16, 2008); "Minuta sobre la visita de Protección Civil a la zona de trabajo denominada 'Corte 3-ocho' ubicada en el cadenamiento 860+630, in Tepapatlaxco" [meeting minutes

- from civil protection meeting in the “Corte 3-ocho” construction site] (September 4, 2009); “Minuta del recorrido, con motivo de los cruces y la Liberación de Derecho de Vía” [on-site meeting about traffic crossings in Xicotepec de Juárez, Puebla] (August 24, 2010); “Minuta de acuerdos para el mejoramiento de la circulación del camino a San Agustín zonas afectadas por lluvias” [minutes of agreements for roads betterment in flood affected zones in Xicotepec de Juárez, Puebla] (July 25, 2008).
22. CONNET, “Evidencia Fotográfica PIVs.”
 23. CONNET, “Entrega de Estudio Técnico Justificativo de Cambios al Proyecto: Documento Conciliado Con AUNETI” (August 12, 2010), 10–13.
 24. MC-TH, 123.
 25. Secretaría de Comunicaciones y Transportes, “Programa de Mantenimiento” and “Programa de Mantimiento y Conservacion del Tramo Carretero 1.”
 26. MC-TH, 123.
 27. CONNET, “Reducción de polvos.”
 28. CONNET, “Identificación de aspectos ambientales.”
 29. CONNET, “Procedimiento de licitación subcontratos” (November 26, 2010), 39; Diana Lopez, “Plan de gestión ambiental,” edited by Leonardo Barrera and Jorge Albornoz (August 11, 2010), 16.
 30. CONNET, “Contrato de suministro celebrado entre CONNET y Grupo Calero” (August 1, 2010); CONNET, “Contrato de suministro celebrado entre CONNET y Casa Don Gil” (July 15, 2009); CONNET, “Seguimiento Histórico de Proveedores de Servicios” (July 1, 2013).
 31. CONNET, “Programa de Reforestación como Medida de Compensacion Ambiental y Programa de Restauracion de suelos: Municipios de Huachinango, Xicotepec y Tlacuilotepec en el Estado de Puebla” (July 2010), 55; ICA, “Bancos de Tiro, Bancos de Prestamo y Caminos de Acceso de La Autopista Mexico-Tuxpan del km140+123 al km178+500,” in “Manifestación de impacto ambiental modalidad regional,” 52.
 32. CONNET, “Reducción de polvos.”
 33. Grupo Selome, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, “Manifestación de Impacto Ambiental,” 21, 39.
 34. CONNET, “Control de Agua Superficial: Mensual desde Junio 2008 a Julio 2013” (July 2013).
 35. CONNET, “El Proyecto Mantendrá la Calidad del Agua.”
 36. MC-TH, 137-138; CONNET, “Zonas de Protección de Vegetación Cercanas a La Riberas” and “Entrega de Estudio Técnico Justificativo de Cambios al Proyecto: Documento Conciliado Con AUNETI” (August 12, 2010), 275.
 37. CONNET, “Entrega de Estudio Técnico Justificativo de Cambios al Proyecto: Documento Conciliado Con AUNETI” (August 12, 2010), 31, 151; CONNET, “Presentación Cambio de Trazo TZ” y “Entrega de Estudio Técnico Justificativo de Cambios al Proyecto: Documento Conciliado Con AUNETI” (August 12, 2010), 31–32.
 38. CONNET, “Arrope de Taludes.”
 39. CONNET, “El Proyecto Mantendrá el Transporte de Sedimentos.”
 40. CONNET, “Programa de Reforestación como Medida de Compensación Ambiental y Programa de Restauración de Suelos: Municipios de Huachinango, Xicotepec y Tlacuilotepec en el Estado de Puebla” (July 2010), 19–20, 26, 43–44.
 41. Ojo de Agua, “Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental: Bancos de Tiro, Bancos de Prestamo y Caminos de Acceso de la Autopista Mexico-Tuxpan del km140+123 con motivo de los cruces y la liberación del derecho de vía, oficina local de Xicotepec de Juárez, Puebla” (reunión del 24 de agosto de 2010); “Minuta de acuerdos para el mejoramiento de la circulación del camino a San Agustín en las zonas afectadas por lluvias, Xicotepec de Juárez, Puebla” (reunión del 25 de julio de 2008).
 22. CONNET, fotos de los PIVs.
 23. CONNET, “Entrega de estudio técnico justificativo de cambios al proyecto: documento conciliado con AUNETI”, (12 de Agosto de 2010), 10-13.
 24. MC-TH, 123.
 25. Secretaría de Comunicaciones y Transportes, “Programa de mantenimiento” y “Programa de mantenimiento y conservación del tramo carretero 1”.
 26. MC-TH, 123.
 27. CONNET, Reducción de polvos.
 28. CONNET, Identificación de aspectos ambientales.
 29. CONNET, “Procedimiento de licitación de subcontratos”, (26 de Noviembre de 2010), 39; Diana Lopez, “Plan de gestión ambiental”, Editado por Leonardo Barrera y Jorge Albornoz (11 de agosto de 2010), 16.
 30. CONNET, “Contrato de suministros celebrado entre CONNET y Grupo Calero” (1 de Agosto de 2010); CONNET, “Contrato de suministros celebrado entre CONNET y Casa Don Gil” (15 de Julio de 2009); CONNET, “Seguimiento histórico de proveedores de servicios” (1 de julio de 2013).
 31. CONNET, “Programa de reforestación como medida de compensación ambiental y programa de restauración de suelos: municipios de Huachinango, Xicotepec y Tlacuilotepec en el estado de Puebla” (Julio de 2010), 19, 20, 26, 43, 44.
 41. Ojo de Agua, “Programa de manejo y monitoreo ambiental: establecimiento de bancos de tiro y aprovechamiento de bancos de materiales y caminos de acceso utilizados en la construcción del subtramo aprovechamiento de bancos de materiales y caminos de acceso en la construcción del subtramo del km. 140+123 al km. al 178+500 de la autopista México-Tuxpan, 52.
 32. CONNET, Reducción de polvos.
 33. Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Grupo Selome, Manifestación de impacto ambiental, 21, 39.
 34. CONNET, “Control de agua superficial: informe mensual de junio de 2008 a julio de 2013” (Julio de 2013).
 35. CONNET, El proyecto mantendrá la calidad del agua.
 36. MC-TH, 137-138; CONNET, “Zonas de protección de vegetación cercanas a las riberas” y “Entrega del estudio técnico justificativo de cambios al proyecto: documento conciliado con AUNETI” (12 de Agosto de 2010), 275.
 37. CONNET, “Entrega de estudio técnico justificativo de los cambios al proyecto: documento conciliado con AUNETI”, (12 de agosto de 2010), 31, 151; CONNET, “Presentación del cambio de trazo TZ”, y “Entrega de estudio técnico justificativo de los cambios al proyecto: documento conciliado con AUNETI” (12 de agosto de 2010), 31, 32.
 38. CONNET, Arrope de taludes.
 39. CONNET, El proyecto mantendrá el transporte de sedimentos.
 40. CONNET, “Programa de reforestación como medida de compensación ambiental y programa de restauración de suelos: municipios de Huachinango, Xicotepec y Tlacuilotepec en el estado de Puebla” (Julio de 2010), 19, 20, 26, 43, 44.
 41. Ojo de Agua, “Programa de manejo y monitoreo ambiental: establecimiento de bancos de tiro y aprovechamiento de bancos de materiales y caminos de acceso utilizados en la construcción del subtramo

- del km. 140+123 al km. 178+500 de la autopista México-Tuxpan", 38; Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, "SGPA/DGIRA.DEI.0554.03", (17 de Octubre de 2003), 27-29.
42. BARRERA, Leonardo, "Procedimiento de atención y respuesta a emergencias" (27 de julio de 2012), 6.
 43. MC-TH, 51-53 y 75-80.
 44. Ojo de Agua, "Programa de acciones de protección y conservación de flora silvestre", 5-22, 67; CONNET, "Programa de acciones de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre", 31.
 45. CONNET, "Programa Interno de Protección Civil: tabla de identificación y evaluación de riesgos del inmueble".
- al km178+500," 38; "SGPA/DGIRA. DEI.0554.03," Subsecretaria de Gestión para la Protección Ambiental, (October 17, 2003), 27-29.
42. Leonardo Barrera, "Procedimiento de Atención y Respuesta a Emergencias" (July 27, 2012), 6.
 43. MC-TH, 51-53, 75-80.
 44. Ojo de Agua, "Programa de acciones de protección y conservación de flora silvestre," 5-22, 67; CONNET, "Programa de Acciones de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre," 31.
 45. CONNET, "Programa Interno de Protección Civil: Tabla de Identificación y Evaluación de Riesgos del Inmueble."







Nuevo Necaxa-Avila Camacho Highway

Autopista Nuevo Necaxa-Ávila Camacho



Vías Nuevas de Lima

Lima, Perú

Rutas de Lima

Vías Nuevas de Lima comprende la ampliación y revitalización de 115 kilómetros en la Panamericana Norte, Panamericana Sur y las carreteras Ramiro Prialé que dan acceso a la Zona Metropolitana de Lima. Este proyecto forma parte de un plan maestro de transporte que responde a las necesidades de infraestructura del tráfico de Lima y Callao mediante la conexión de los tres principales corredores de acceso de Lima, y la integración de 23 distritos altamente poblados.

El proyecto impacta la movilidad y la conexión mediante la creación de centros vecinales que permiten integrar los peatones, con el transporte público y privado. Además, el proyecto mejorará la calidad de vida mediante la creación de talleres educativos para los empleados y la comunidad en general, y mediante la promoción de empresas económica y ambientalmente

sostenibles.

El alcalde de Lima a través de un contrato de concesión con Rutas de Lima inició este mega-proyecto de carreteras. La infraestructura de la Carretera Panamericana será adaptada, operada y mantenida por un período de 30 años a través de una fase de diseño y construcción, y una fase de operación y mantenimiento. La inversión pública es de \$ 67.795 millones de dólares americanos para liberación de la tierra y expropiaciones y \$ 32 millones para la infraestructura pública y reubicaciones. La cantidad total de inversión del contratista privado se prevé que sea \$ 590 millones distribuidos a lo largo de cuatro años a partir de 2013. Este monto incluye los honorarios del programa socio-ambiental que tratará de incorporar a la comunidad en el proceso de diseño y de ayudar a la creación de empresas locales sostenibles.

115 km de autopista

EEUU \$ 21.76 million Ingresos previstos en 2013

EEUU \$ 590 millones de inversión

Concesión de 30 años
23 distritos integrados

*Escrito por Emmanuel Torres
Supervisado por Cristina Contreras y Hatzav Yaffe
Editado por Julie Mercier, Judith Rodríguez
y Cristina Contreras (español)
Traducido al español por María C. Picon*

Agradecemos a Gisela Benavente, Nadiuska García y a Marcelo Prado de Rutas de Lima por su continuo respaldo en el desarrollo de este caso.

Highways Vías Nuevas de Lima

Lima, Peru

Rutas de Lima



115 km of highways

US \$ 21.76 million projected

revenue in 2013

US \$ 590 million investment

30-year concession

Integration of 23 districts

Vías Nuevas de Lima comprises the expansion and revitalization of 115 km in the Panamericana Norte, Panamericana Sur, and Ramiro Prialé highways that provide access to the Lima metropolitan area. This project is part of a greater transit master plan that addresses the traffic infrastructure needs of contemporary Lima and Callao by connecting Lima's three major access corridors while integrating 23 highly populated districts.

The project impacts mobility and connection by creating neighborhood hubs that allow streamlined pedestrian, private, and public transportation integration. Additionally, the project will improve quality of life by establishing educational workshops for the employees and community at large and by promoting the creation of economically and environmentally sustainable businesses.

The mayor of Lima initiated this highway megaproject through a concession agreement with Rutas de Lima. Under the agreement, the infrastructure of the Panamericana Highway will be retrofitted, operated, and maintained for a period of 30 years through a design and construction phase and an operation and maintenance phase. The public investment is US \$67.8 million for land release/expropriations, and US \$32 million for public infrastructure and relocations. The total investment by the private developer is projected to be US \$590 million, distributed over the course of four years starting in 2013. This amount includes socio-environmental program fees that will seek to incorporate the community into the design process and aid the creation of sustainable local businesses.

Special thanks to Gisela Benavente, Nadiuska García and to Marcelo Prado of Rutas de Lima for their continuous support in developing this case

*Case study written by Emmanuel Torres
Supervised by Cristina Contreras and Hatzav Yoffe
Edited by Julie Mercier, Judith Rodríguez and
Cristina Contreras (Spanish)
Translated to Spanish by María C. Picon*

1. Project description and location

This case study outlines the evaluation of Vías Nuevas de Lima, a highway megaproject initiated by the Metropolitan Municipality of Lima through a concession agreement with Rutas de Lima.

The infrastructure of 31.5 km of the Panamericana Norte highway, 54.1 km of the Panamericana Sur highway, and 19 km of the Ramiro Prialé highway have been conceded to Rutas de Lima to be retrofitted, operated, and maintained for a period of 30 years. The project comprises two tasks: the design and construction of highway interchanges, pedestrian bridges, bus stops, and expansion of auxiliary routes and of the Ramiro Prialé highway, as well as the operation and maintenance of the roads, including the provision of 24-hour-a-day emergency road service.

As an infrastructure development intervention, the scope of the project involves activities related to the construction of the works under the concession agreement, and operation and maintenance of existing traffic arteries. It foresees the incorporation of additional works where deemed necessary or by demand.

The process for granting the concession of this project was carried out, from late 2009 to May 2012, under the framework Law of Public-Private Partnership (PPP). The Metropolitan Council of Lima declared this private initiative to be of public interest. After the legal statutory period of 90 days for the submission of proposals, on September 18, 2012 the Metropolitan Council granted



Figure 01: General image of project / Source: Volante Vías Modernas y seguras, Rutas de Lima.
Figura 01: Imagen general del proyecto / Source: Volante Vías Modernas y seguras, Rutas de Lima.

the concession.

On January 9, 2013, the concession contract with Rutas de Lima S.A.C. was signed for a period of 30 years, and on February 10 the transition period began, with Rutas de Lima assuming road maintenance activities on the Panamericana Norte and Panamericana Sur. On July 1, 2013, the exploitation phase began, initiating the overall operation phase of this highway concession. In the case of the Ramiro Prialé highway, once the expansion work on that route has been finished, it will be delivered to the concessionaire Rutas de Lima for operation and maintenance.

The Envision evaluation system allows us to examine the path followed by Rutas de Lima, which despite having a number of studies in process at the end of this assessment; it was selected as one of the twelve finalists in the inaugural year of the Infrastructure 360o Awards – a clear demonstration of the leadership of the project team and the meaningful sustainability practices

de infraestructura, el alcance del proyecto implica la ejecución de actividades relacionadas con la construcción de las obras contempladas en el contrato de concesión, y la operación y mantenimiento de las arterias de tráfico existentes, prevé la incorporación de obras adicionales o por demanda cuando fuere necesario.

El proceso para la concesión de este Proyecto se llevó a cabo sobre la base y en aplicación de la Ley marco de Asociación Público Privada (APP), fue gestionado desde finales del año 2009 y el 03 de mayo de 2012, esta Iniciativa Privada fue declarada de Interés Público por el Concejo Metropolitano de Lima. Transcurrido el plazo legal de 90 días para la presentación de las propuestas, el 18 de septiembre del 2012 el Concejo Metropolitano adjudicó la concesión del proyecto.

El 9 de enero de 2013 se suscribió el contrato de concesión con Rutas de Lima S.A.C por un periodo de 30 años, y con fecha 10 de febrero de 2013 se inició el periodo de transición, asumiendo las actividades de operación y mantenimiento de las carreteras Panamericana Norte y Panamericana Sur. Posteriormente con fecha 01 de julio de 2013, se dió inicio a la fase de explotación, iniciando la fase de operación total de estas vías. En el caso de la autopista Ramiro Prialé, una vez culminadas las obras de extensión de dicha vía, será entregada a la concesionaria Rutas de Lima para la operación y mantenimiento.

El sistema de evaluación Envision nos permite demostrar el camino iniciado por Rutas de Lima que a pesar de tener varios de sus estudios en proceso al cierre de esta

1. Descripción y localización del proyecto

Este caso de estudio describe la evaluación de Vías Nuevas de Lima, un mega-proyecto vial concesionado por la Municipalidad Metropolitana de Lima a Rutas de Lima

La infraestructura de 31.5 km de la Panamericana Norte, 54.1 Km de la Panamericana Sur y 19 Km de la autopista Ramiro Prialé han sido concesionadas a Rutas de Lima para ser modernizadas, operadas y mantenidas por un período de 30 años. El proyecto comprende dos tareas: el diseño y construcción de intercambios viales, puentes peatonales, paraderos, ampliación de vías auxiliares y la extensión de la autopista Ramiro Prialé, además de la operación y mantenimiento de las vías brindando servicios de atención de emergencias viales las 24 horas del día.

Como es una intervención para el desarrollo

evaluación, fue seleccionado como uno de los doce finalistas en el año inaugural de los premios BID Infraestructura 360^o- una muestra clara del liderazgo del equipo del proyecto y las prácticas de sostenibilidad significativas implementadas por el proyecto, proporcionando ejemplos de las mejores prácticas a seguir en la región latinoamericana.

Actualmente, el proyecto comprende la construcción, operación y mantenimiento de 115 km de carreteras que constituyen los tres principales accesos al Área Metropolitana de Lima.¹ Vías Nuevas de Lima por sí misma es una parte del plan vial metropolitano cuyo objetivo es dotar a Lima y Callao de la infraestructura vial que necesita.

Vías Nuevas de Lima recorre 23 distritos de la capital de Perú, algunos de los cuales tienen la mayor densidad poblacional (3,008.8 Hab/Km²) de la región. Dado que las vías concesionadas serpentean a través de la geografía de Lima, el proyecto aborda varios patrones de crecimiento residencial que se han desarrollado como resultado de los avances tecnológicos y la adquisición de capital.

Estos cambios en el asentamiento de la población siguen una tendencia predominante: las zonas más pobladas dentro de los distritos urbanizados de Lima han aumentado su crecimiento en 30.9% comparado con el crecimiento nacional. Esto es evidenciado por el censo que muestra un crecimiento de la cantidad población al interior del área metropolitana de Lima, y baja densidad poblacional en los asentamientos y distritos de los alrededores.

Esta tendencia de expansión fue el catalizador para el desarrollo y construcción de este mega proyecto y sus componentes tipológicos. Se ha estimado que 12.3 millones de viajes (excluidos los viajes peatonales) tienen como destino Lima. De estos viajes, el 19.6% son por razones laborales y el 12.3% por razones educacionales.²

La demanda de transporte hacia Lima Centro representa un 43.7% comparado con otros destinos.³ Se estima que el 84% de estos viajes se originan en los distritos del norte, este, o del sur de la capital, siendo estas las zonas donde se lleva a cabo la mayor parte de la intervención del proyecto.⁴ Estas tendencias de tráfico también se reflejan en las tendencias del tráfico de carga y transporte industrial. Las principales rutas de carga desde/hacia Lima siguen los ejes Oeste-Este y Norte-Sur. La cantidad de viajes hacia el centro de Lima supera la cantidad de viajes que se originan en Lima Centro. Sin embargo, mientras que el 70% de la industria está a las afueras de Lima, la mayoría de la población vive en el área metropolitana. Tal como los datos sugieren, una alta tasa de desplazamientos ha creado una mayor demanda. El proyecto busca hacerse cargo de esta problemática creando una experiencia de viaje más segura y eficiente.

La distribución de los componentes del proyecto está directamente relacionada con la forma urbana, los asentamientos poblacionales, y los volúmenes y distribución de tráfico.⁵

El proyecto aspira a contribuir al crecimiento sustentable de la economía peruana respondiendo y anticipándose a un mayor crecimiento y demanda de viajes por parte



Figure 02: Diagram of the project / Source: Municipalidad de Lima.
 Figura 02: Diagrama del proyecto / Fuente: Municipalidad de Lima.

implemented by the project, providing sound examples and best practices to follow in the Latin American region.

Presently, the project comprises the expansion and revitalization of 115 km of highways that constitute the three main access routes to the Lima metropolitan area.¹ Vías Nuevas de Lima is itself a component of a greater transit master plan that addresses the traffic infrastructure needs of contemporary Lima and Callao.

Vías Nuevas de Lima crosses 23 districts in Peru's capital territory, some of which have the highest population density (greater than 3,000 persons per square kilometer)

in the region. As it snakes through the geography of Lima, the project addresses several residential growth patterns that have developed as a result of technological advancement and capital acquisition.

These changes in population settlement follow a main trend: the urbanized highly populated districts of Lima have increased 30.9% compared to the national growth. This is evidenced by the census, which shows a high density of population within the interior of Lima's metropolitan area, and a low population density in the surrounding settlements and districts.

This trend toward expansion was a catalyst for the conception and construction of the highway megaproject and its typological components. It is estimated that today 12.3 million journeys (excluding pedestrian trips) have a destination in Lima. Of these trips, 19.6% are work-related and 12.3% are education-related.²

Compared to other destinations, trips to central Lima account for 43.7% of all journeys.³ It is estimated that 84% of these trips originate in the northern, eastern, or southern districts of the capital city, where most of the project's intervention occurs.⁴ These traffic trends also reflect cargo and industrial transportation trends. The main cargo routes from/to Lima and Callao follow east-west and north-south axes. The quantity of trips to the center of Lima exceeds the quantity of trips that originate in the central Lima district. Nonetheless, while 70% of industry is outside of Lima, the majority of the population lives within the Greater Lima area. As the data suggests, a high rate of commuting has created increased demand. The project seeks to address this by creating a safer and streamlined travel experience.

The distribution of the project components directly correlates with the urban form, population settlements, and traffic volumes and distribution.⁵

The project aims to contribute to the sustainable growth of the Peruvian economy by responding to and anticipating further growth and travel demand by private and cargo vehicles. The project team has established a serious commitment to health and sustainability in the work, natural, social, and management environments.



People and Leadership 2. Quality of Life

Envision's first category, Quality of Life, pertains to potential project impacts on surrounding communities and their respective wellbeing. More specifically, it distinguishes infrastructure projects that are in line with community goals, clearly established as parts of existing community networks, as well as consider the long-term community benefits and aspirations. Quality of Life incorporates guidance related to community capacity building and promotes infrastructure users and local members as important stakeholders in the decision making process. The category is further divided into three subcategories: Purpose, Community, and Wellbeing.

Purpose

The project team has outlined an elaborate social and economic program. Some measures that directly affect this credit assessment include their goal of generating job opportunities through or without contracts. These opportunities prioritize regional residents for job openings with Rutas de Lima and its service and materials providers. Another initiative undertaken was "productive insertion," which essentially refers to ways by which the project's social programs create or foster businesses that will generate self-sustaining jobs that outlive the construction of the project and that are not dependent on contracts with Rutas de Lima. Finally, the team promoted the adoption of sustainable practices such as respecting and prioritizing local culture, skills, and construction. The "productive

de los vehículos particulares y de carga. El equipo que lleva a cabo el proyecto ha establecido un serio compromiso con la salud y la sostenibilidad en los ambientes laborales, naturales, sociales y de gestión.



Población y Liderazgo 2. Calidad de Vida

La primera categoría del sistema de calificación Envision, "Calidad de vida," está vinculada principalmente a las repercusiones del proyecto en las comunidades vecinas y en su bienestar. Más específicamente, esta categoría distingue los proyectos de infraestructura cuyos objetivos van a la par con los de la comunidad, que se integran a las redes comunitarias existentes, así como considerar los beneficios a largo plazo de la comunidad y sus aspiraciones. Calidad de Vida incorpora una orientación relacionada con el desarrollo de capacidades de la comunidad y promueve a los usuarios de la infraestructura y los miembros locales como actores importantes en el proceso de toma de decisiones. La categoría se divide en tres subcategorías: Propósito, Comunidad y Bienestar.

Propósito

El equipo que desarrolla el proyecto ha trazado un elaborado programa social y económico. Algunas de las medidas que afectan directamente esta calificación de crédito incluyen su objetivo de generar oportunidades de trabajo con o sin contratos. Estas oportunidades dan prioridad a los residentes regionales para ofertas de trabajo con Rutas de Lima y con sus proveedores de servicios y materiales. Otra iniciativa emprendida fue 'Inserción

Productiva', que esencialmente son medios por los cuales los programas sociales del proyecto crean o fomentan negocios que generarán empleos auto sostenibles que sobreviven a la construcción del proyecto y que no dependen de contratos con Rutas de Lima. Finalmente, el equipo promovió la adopción de prácticas sostenibles, tales como el respeto y la priorización de la cultura, habilidades y construcción locales. Las iniciativas de 'Inserción Productiva' estarán obligadas a cumplir con esas prácticas, en que esas funciones y operaciones tienen que asegurar que no se producirá ningún daño al medio ambiente o a los recursos naturales.

El equipo a cargo del proyecto ha identificado claramente una estrategia para desarrollar las habilidades y capacidades de las comunidades locales aledañas. Su objetivo es integrar educación y movilidad, para aumentar los niveles de productividad en el área metropolitana de Lima. El proyecto estimula a las comunidades locales a crear nuevas oportunidades de empleo y a aumentar la participación.

Comunidad

El equipo a cargo del proyecto tomó muchas decisiones de diseño basadas en la movilidad y las necesidades de acceso de las comunidades cercanas. El equipo modeló datos y evaluó muchas alternativas de diseño para la autopista e intersecciones usando información actualizada de los flujos de tráfico. Como las imágenes del proyecto muestran, muchos diseños fueron pensados para mejorar la movilidad de los transeúntes y el acceso al transporte público en ambos lados de la autopista. Estas medidas son consideradas beneficiosas, ya que son un



Figure 03: Bus shelters along the highway / Source: Rutas de Lima
 Figura 03: Paradas de autobús / Fuente: Rutas de Lima

puente de comunicación y acceso para comunidades que previamente estuvieron aisladas unas de las otras, y hacen más ágiles los tiempos de viaje entre Lima e importantes centros de producción. Sin embargo, el corto tiempo del proyecto Vías Nuevas de Lima, no ha permitido contar con parte de la documentación requerida sobre la comunicación y participación de las principales partes involucradas, lo que ha impedido alcanzar una puntuación más alta.

El equipo ha preparado un manual sobre cómo prevenir emergencias ambientales y laborales y lo ha distribuido a la dirección y a los contratistas. El manual describe procedimientos para la colocación y organización de las barreras de seguridad durante los trabajos en la autopista; procedimientos para prevenir peligros ambientales y laborales; y formularios para ser llenados cuando se manejan materiales, desechos y líquidos peligrosos o no peligrosos. Para el caso de una emergencia, se han distribuido diagramas de flujos a los equipos de trabajo correspondientes, los que describen un plan de acción que incluye importantes contactos y pasos

a seguir. Para tomar en consideración la accesibilidad, seguridad y señalización de las obras, el proyecto ha creado documentación clara y dirigida a personas con diferentes niveles de educación. De forma adicional, folletos electrónicos y físicos con íconos, símbolos y caricaturas han sido distribuidos al público para aumentar la conciencia de la comunidad sobre la señalética de seguridad de la autopista, y sobre el plan de protección para el caso de un accidente o de una emergencia. Por ello, el equipo ha sido exitoso en el desarrollo y la implementación de un plan de seguridad pública, y también en hacerlo accesible a todos los sectores del espectro socio-económico de Lima.

Bienestar

Para la subcategoría Bienestar, nuevamente la fase inicial en la que se encuentra el proyecto no permitió contar con documentación detallada para la evaluación. Se evaluaron todos los documentos presentados. Algún nivel de información fue suministrado, pero en general no había suficientes indicadores con los cuales evaluar el proyecto en esta subcategoría.

Resumen de los resultados categoría Calidad de Vida

La figura 04 muestra el desempeño del proyecto en categoría Calidad de Vida puede ser mejorado. Se pueden encontrar posibilidades para mejorar en las tres subcategorías (Propósito, Comunidad y Bienestar).

		HIGHWAYS VÍAS NUEVAS DE LIMA				
		VÍAS NUEVAS DE LIMA				
		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
		MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
QUALITY OF LIFE	PURPOSE PROPÓSITO	QL1.1 Improve Community Quality of Life QL1.1 Mejorar la Calidad de Vida de la Comunidad				
		QL1.2 Stimulate Sustainable Growth & Development QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenible				
		QL1.3 Develop Local Skills And Capabilities QL1.3 Desarrollar Capacidades y Habilidades Locales				
	COMMUNITY COMUNIDAD	QL2.1 Enhance Public Health And Safety QL2.1 Mejorar la Salud Pública y la Seguridad				
		QL2.2 Minimize Noise And Vibration QL2.2 Minimizar ruidos y vibraciones				
		QL2.3 Minimize Light Pollution QL2.3 Minimizar Contaminación Lumínica				
		QL2.4 Improve Community Mobility And Access QL2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la Comunidad				
		QL2.5 Encourage Alternative Modes of Transportation QL2.5 Fomentar modos alternativos de transporte				
		QL2.6 Improve Site Accessibility, Safety & Wayfinding QL2.6 Mejorar la accesibilidad, seguridad y señalización				
	WELLBEING BIENESTAR	QL3.1 Preserve Historic And Cultural Resources QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales				
QL3.2 Preserve Views And Local Character QL3.2 Preservar las vistas y el carácter local						
QL3.3 Enhance Public Space QL3.3 Mejorar el espacio público						
QL0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements QL0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 04: Summary of results in Quality of Life category
 Figura 04: Resumen de los resultados en la Categoría Calidad de Vida

insertion” initiatives will be required to be compliant with these practices, in that functions and operations have to ensure that no harm will be caused to the environment or natural resources.

The project team has clearly identified a strategy to develop the local skills and capabilities of adjacent communities. Their aim is to integrate education and mobility to increase productivity levels within the greater metropolitan area of Lima. The project encourages local communities to create new job opportunities and to increase participation.

Community

The project team made many design decisions based on the mobility and access needs of nearby communities. The project team modeled data and evaluated several design alternatives for the highway and interchanges using updated information from traffic flows. As the project images show, many designs were prepared to improve pedestrian mobility and access to public transportation on both sides of the highway. These measures are considered beneficial as they bridge communication and access between communities that had

previously been isolated from each other, and make commuting between Lima and important production centers more agile. However, the short time since the inception of the Vías Nuevas de Lima project has made it impossible to supply part of the required documentation regarding communication and input from key stakeholders, which has prevented it reaching a higher score.

The team has prepared a manual on how to prevent environmental and work-related emergencies and has distributed it to management and contractors. The manual outlines procedures for arranging and organizing safety barriers during work on the highway; procedures to prevent environmental and work-related hazards; and forms to be filled out when handling non-risk/risky materials, wastes, and liquids. In the case of an emergency, flowcharts have been distributed to corresponding work teams that depict an established action plan, including important contacts and steps to follow. To address accessibility, safety and wayfinding, the project team has created clear documentation directed at different education levels. In addition, electronic and physical brochures with icons, symbols, and cartoons have been distributed to the general public to increase community awareness of the highway's safety signage, and of the protection plan in case of an accident or emergency. Thus, the team has been successful at developing and implementing a public safety plan and at making it accessible to every sector of the socioeconomic spectrum of Lima.

Wellbeing

For the Wellbeing subcategory, once again the project's initial phase did not allow it to have detailed documentation for this evaluation. All the documents submitted were evaluated. Some level of information was supplied, but in general there were not enough metrics on which to assess the project in this subcategory.

Summary of results Quality of Life category

Figure 04 shows the project's performance in the Quality of Life category, which can be improved. Opportunities for improvement can be found in all three subcategories (Purpose, Community, and Wellbeing).



People and Leadership: 3. Leadership

Leadership evaluates project team initiatives that establish communication and collaboration strategies early on, with the ultimate objective of achieving sustainable performance. Envision rewards stakeholder engagement as well as encompassing a holistic, long-term view of the project's life cycle. Leadership is distributed into three subcategories: Collaboration, Management, and Planning.

Collaboration

The project team has set forth both a clear sustainability policy as well as sustainability manuals and procedures for environmental and administrative work spaces. The team has created a robust system of procedures



Población y Liderazgo: 3. Liderazgo

La categoría de liderazgo evalúa iniciativas del equipo de proyecto que establecen estrategias de comunicación y colaboración desde una fase inicial, con el objetivo último de lograr un rendimiento sostenible. Envision premia la participación y compromiso de las partes interesadas, abarcando una visión integral y de largo plazo del ciclo de vida del proyecto. El liderazgo es distribuido en tres sub-categorías: Colaboración, Manejo y Planificación.

Colaboración

El equipo a cargo del proyecto ha establecido progresivamente una clara política sustentable, al igual que manuales de sostenibilidad y procedimientos medioambientales y espacios de trabajo administrativos. El equipo ha creado un robusto sistema de procedimientos que integra elementos de sostenibilidad, administración y vida social. Cada documento proporcionado es dividido en dos fases y ofrece iniciativas o acciones para ser tomadas durante esas fases. Las dos fases que el equipo ha identificado son: Diseño y Planificación, y Construcción y Operación. Además, el proyecto provee educación "Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente" (SSTMA), así como procedimientos claros y precisos para atender a desastres relacionados con el cambio climático. El proyecto asegura que la dirección, empleados y residentes están no sólo en transición a un estilo de vida sustentable sino que pueden responder y recuperar el orden y la funcionalidad frente

a diferentes escenarios.

Las secciones 5 y 6 del documento: Gestión de Proveedores, explican los roles, procedimientos y autoridad de cada equipo.⁶ Los procedimientos son diferentes para contratistas, subcontratistas y proveedores. El documento anexo detalla más información y los requerimientos para la seguridad, medioambiente, salud y componentes mecánicos del proyecto. El documento: Política de Sostenibilidad define las metas, objetivos y alcances para sostenibilidad en gestión y operación. El documento: Gestión de Proveedores también explica las diferentes escalas de negocios y procesos de gestión que se llevarán a cabo en diferentes etapas, para asegurar que se cumplan los estándares SSTMA. Este documento también demuestra que la comunicación entre propiedad, gestión, y supervisión es necesaria para alcanzar la sostenibilidad global. Estos procesos no son lineales, y todos los equipos colaboran en la medida de lo necesario.

Hay un proceso paralelo e iterativo que implica entrevistas, comprensión e incorporación de las necesidades de la población local en el proyecto, incluyendo residentes que usan las autopistas al igual que los conductores de buses, camiones, taxis y particulares. Con motivo de integrar a la comunidad en el proceso de diseño y construcción de forma satisfactoria, la firma Gestionarse fue contratada para hacer algunos estudios sociales. Un diagrama que representa cómo estos procesos se desarrollarán en cada escala aparece en el documento Política sobre Sostenibilidad.⁷

		HIGHWAYS VÍAS NUEVAS DE LIMA VÍAS NUEVAS DE LIMA	IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
LEADERSHIP LIDERAZGO	COLLABORATION COLABORACIÓN	LD1.1 Provide Effective Leadership And Commitment LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivo					
		LD1.2 Establish A Sustainability Management System LD1.2 Establecer un sistema de gestión de la sostenibi-					
		LD1.3 Foster Collaboration And Teamwork LD1.3 Promover Colaboración y trabajo en equipo					
		LD1.4 Provide For Stakeholder Involvement LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas					
	MANAGEMENT GESTIÓN	LD2.1 Pursue By-Product Synergy Opportunities LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia derivada					
		LD2.2 Improve Infrastructure Integration LD2.2 Mejorar la integración de infraestructuras					
	PLANNING PLANIFICACIÓN	LD3.1 Plan For Long-Term Monitoring & Maintenance LD3.1 Planificar el monitoreo y mantenimiento a largo plazo					
		LD3.2 Address Conflicting Regulations & Policies LD3.2 Lidar con reglamentos y políticas en conflicto					
		LD3.3 Extend Useful Life LD3.3 Extender la vida útil					
		LD0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements LD0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 05: Summary of results in Leadership category
Figura 05: Resumen de los resultados en la categoría Liderazgo

Gestión

Para el proyecto, el objetivo fundamental de la concesión es mejorar la conectividad y la eficiencia de la infraestructura. Como tal, el diseño del proyecto incluye varios esquemas de intercambio que buscan mejorar y simplificar las conexiones entre la infraestructura comunitaria y los segmentos de autopistas existentes. Consulte la Ingeniería Preliminar del Proyecto del proyecto Vías Nuevas de Lima para obtener los esquemas de planes preliminares, y Planos de Implantación General para fotografías aéreas de los barrios con planes superpuestos.

El proyecto beneficia e incluye a las comunidades locales a través de la creación y promoción de nuevas oportunidades de trabajo y el aumento de participación

ciudadana. La estrategia utilizada es conocida como “inserciones productivas”, mediante la cual las comunidades se ven reforzadas por medio de la educación. El proyecto promueve educación enfocada a destrezas profesionales y de productividad que generarán nuevos negocios autosostenibles y mejorarán la competitividad de la comunidad. Ésta y otras medidas para la participación de la comunidad se pueden encontrar en Directriz de Programas Sociales

Planificación

El proyecto está centrado en la operación y mantenimiento de las autopistas de Lima, Perú. Por ello, detallados planes para el monitoreo y mantenimiento se pusieron en marcha, con motivo de identificar los posibles servicios a ser proporcionados, el nivel y tipo de reparaciones que se deben

that integrate elements of sustainability, management, and social life. Each document provided is divided into two phases (design and planning, construction and operation) and offers initiatives or actions to be taken during these phases. In addition, the project is providing Safety and Health in the Workplace and Environment (SSTMA) education, as well as clear and precise procedures for attending to climate change-related disasters. The project ensures that management, employees, and residents are not only transitioning to a sustainable lifestyle but can respond and restore order and functionality in different scenarios.

Sections 5 and 6 of the Management of Suppliers document delineate the roles, procedures, and authority of each team that participates in the project.⁶ The procedures are different for contractors, subcontractors, and providers. The document’s annex details further information and requirements for the safety, environment, health, and mechanical components of the project. The Sustainability Policy document defines the goals, objectives, and scope for sustainability in both management and operation. The Management of Suppliers also explains the different business scales and management processes at different stages of the project to ensure that SSTMA standards are met. This document also demonstrates an understanding that communication among ownership, management, and supervision is necessary to achieve overall sustainability. These processes are nonlinear, and all teams collaborate to the extent needed.

There is a parallel and iterative process of interviewing, understanding, and incorporating the needs of local people

into the project, including residents who walk along the highways, bus/truck/taxi drivers, and private drivers. In order to successfully incorporate the community into the design and construction process, the firm Gestionarse was hired to do some social studies. This is a nonprofit consulting firm that engages users and residents. A diagram that represents how these processes will flow at each scale is given in the Sustainability Policy documentation.⁷

Management

The nature of the concession for the project is to enhance infrastructure connectivity and efficiency. As such, the project design includes several interchange schemes that seek to improve and streamline connections between community infrastructure and the existing highway segments. The Preliminary Engineering Report of the project document “Proyecto Vías Nuevas de Lima” presents all the preliminary plan diagrams, and the General Siting Plans present aerial photographs of the neighborhoods with superimposed plans.

The project benefits and includes local communities through the creation and promotion of new job opportunities and increased participation. The “productive insertions” strategy enhances communities by promoting education with a focus on professional skills and productivity that will generate new self-sustainable businesses and enhance community competitiveness. This and other measures for community involvement can be found in the Directive on Social Programs.

Planning

The project is centered on the operation and maintenance of the highways of Lima. Thus, detailed plans for monitoring and maintenance were put in place that identify possible services to be provided, the level and type of repairs to be done, and the length of time for each repair type. Monitoring stations are also mentioned; however, as of the initial phase of the project there is not yet any monitoring of stormwater runoff or of sound or light pollution. Personnel and resources have been allocated to each job, and clear authority and responsibility have been established for each team and team manager. Refer to the Operation and Maintenance section of the project document “Proyecto Vías Nuevas de Lima” for a detailed operation, monitoring, and maintenance narrative. Refer to the Plan of Action in Emergency Operational Situations for a detailed map of operation responsibilities and contacts.

The project team has identified the regulations and policies with which they are required to abide. Each law impacting a particular element of the project has been described in a preamble, legal framework, or general statement. However, there is no evidence that the project team has worked with city or state officials regarding any conflicts between regulations and policies.

Summary of results Leadership category

The project has performed better in Leadership than in any other category. Nonetheless, opportunities for improvement

can be found in all three subcategories (Collaboration, Management, and Planning). Figure 05 summarizes the project’s performance in this category, comparing the points achieved to the maximum score achievable for each credit.



Climate and Environment 4. Resource Allocation

Resource Allocation deals with material, energy, and water requirements during the construction and operation phases of infrastructure projects. The quantity and source of these elements, as well as their impact on overall sustainability, is investigated throughout this section of the Envision rating system. Envision guides teams to choose less toxic materials and promotes renewable energy resources. Resource Allocation is divided into three subcategories: Materials, Energy, and Water.

Materials

The project will utilize and remodel the existing toll plaza structures. The concession will maintain the existing stretches of highway, so that only 20 km of the 115 km project comprises new construction. Thus, only 17.4% of the project is new construction; the remaining 82.6% is made up of reutilized, remodeled, or maintained infrastructure.

The team has also identified strategies to limit the excavated materials taken off-site. Some of these strategies include employing excavation and cut methods that require less soil to be extracted, and creating storage facilities to store soil that will not be used immediately. These actions allow the team

llevar a cabo y el tiempo requerido para cada tipo de reparación. Estaciones de monitoreo fueron también mencionadas; sin embargo, en la fase inicial en la que se encuentra el proyecto no pudo evidenciarse aún el monitoreo de las escorrentías, del sonido o de la contaminación lumínica. Personal y recursos han sido asignados para cada trabajo, y una clara autoridad y responsabilidad ha sido establecida para cada equipo y su director. Consulte la sección Operación y Mantenimiento del documento del proyecto Vías Nuevas de Lima para una narrativa detallada de la operación, monitoreo y mantenimiento. Consulte el Plan de Acción en Situaciones de Emergencias Operativas para ver un mapa detallado de las responsabilidades de operación y contactos.

Para hacer frente a toda la regulación y políticas en conflicto, el equipo a cargo del proyecto se ha ceñido a las normas y políticas de obligado cumplimiento. Cada ley que afecta a un elemento particular del proyecto ha sido descrita en un preámbulo, marco legal, o declaración general. Sin embargo, no hay evidencia de que el equipo ha trabajado con las autoridades municipales o estatales en relación a un conflicto entre normas.

Resumen de los resultados categoría Liderazgo

El desempeño mejor logrado entre todas las categorías fue el de Liderazgo. No obstante, hay oportunidades para mejorar en las subcategorías de Colaboración, Gestión, y Planificación. La figura 05 resume el desempeño del proyecto comparando los puntos alcanzados, en cada crédito, con la puntuación máxima alcanzable.



Cambio Climático y Medio Ambiente 4. Asignación de Recursos

La asignación de recursos se encuentra relacionada con los requerimientos de material, energía y agua durante las fases de construcción y operación de proyectos de infraestructura. La cantidad y fuente de estos elementos, así como su impacto en sustentabilidad general, es investigada mediante esta sección del sistema Envision. Envision guía a equipos a escoger materiales menos tóxicos y promueve recursos de energías renovables. La asignación de recursos está dividida en tres subcategorías: materiales, energía y agua.

Materiales

El proyecto utilizará y remodelará la plaza de peaje existente. La concesión también mantendrá los tramos de autopistas por lo que sólo 20 de los 115 kilómetros del proyecto implican una nueva construcción. Por lo tanto, solo el 17.4% del proyecto es una nueva construcción; el restante 82.6% está constituido por infraestructura reutilizada, remodelada o mantenida.

El equipo también ha identificado estrategias para limitar las excavaciones de materiales fuera del área. Algunas de estas estrategias incluyen el empleo de métodos de excavación y corte que requieren la extracción de menos tierra, y la creación de instalaciones de almacenamiento para guardar la tierra que no se utilizará de inmediato. Estas acciones permiten al equipo minimizar el impacto durante la construcción y acopio de tierra para usos futuros o mitigaciones en el sitio.

El equipo encargado del proyecto tiene claramente especificados los materiales que pueden ser fácilmente reciclados o reutilizados durante y después de la construcción. Además, el equipo ha creado un sistema que facilita los procedimientos para separar materiales, de modo que sean desechados correctamente, y reutilizados en el futuro cuando sea posible. No se ha hecho distinción entre materiales estructurales o materiales que han sido generados in situ. En este sistema cíclico, los elementos se identifican por color y riesgo para ser reutilizados. Consultar la figura uno para el ciclo completo de uso, reutilización y residuo (FIG. 1, page 9).

El equipo a cargo del proyecto ha desarrollado un Plan de Manejo Integral de Residuos para disminuir los residuos del proyecto en general y para reducir residuos de los vertederos e incineradores durante las operaciones. El plan también identifica potenciales destinos para los residuos generados in-situ. En cuanto a la generación de residuos, el Plan requiere lo siguiente: (1) Los residuos deben gestionarse de acuerdo con el Sistema de Acción Ambiental; (2) el tratamiento de los residuos debería minimizarlos desechos con el fin de conseguir el grado más bajo de contaminación; (3) los residuos deben estar claramente identificados y depositados en un recipiente de acuerdo con su clasificación y características para su posterior tratamiento; y (4) la gestión y manipulación de hidrocarburos debe ser controlada. En terminos de destinos de los residuos, el Plan requiere lo siguiente: (1) el exceso de material de desecho se depositará en “Flor de nieve”; y (2) otros depositos de residuos serán realizados en “Depósito San Martin”.

Energía

La fase inicial del proyecto no permitió contar con documentación detallada para la subcategoría Energía. Todos los documentos presentados fueron evaluados. Cierta nivel de información fue suministrada en relación con casi todos los créditos, pero en general no habían suficientes indicadores con los cuales evaluar el proyecto.

Agua

La fase inicial en la que se encuentra el proyecto no permitió contar con documentación detallada para la subcategoría Agua. Todos los documentos presentados fueron evaluados. Cierta nivel de información fue suministrada en relación con casi todos los créditos, pero en general no habían suficientes indicadores con los cuales evaluar el proyecto.

El equipo ha tratado de hacer frente a la escasez local de agua potable mediante la implementación de restricciones para el consumo de agua potable durante la remodelación de las Estaciones de Plazas de Peaje. De hecho, durante la fase de construcción, el agua potable será llevada en tanques al sitio por terceros. Durante la vida del proyecto, el equipo a cargo verificará e implementará mecanismos para la reutilización de las aguas, que incluye el reciclaje de aguas grises para el riego.



Figure 07: General photo of project. / Source: Rutas de Lima
Figura 07: Foto del proyecto en general / Fuente: Rutas de Lima

to have less impact during construction and to store soil for future use or mitigation on-site.

The project team has clearly specified materials that can be easily recycled or reused during and after construction. In addition, they have created a system that clearly facilitates procedures for separating materials, correctly disposing of materials, and reusing materials in the future when possible. No distinction between structural materials or site-generated materials has been made. In this recycling system, items to be reused are identified by color and risk.

The project team has developed a

Comprehensive Waste Management Plan to decrease overall project waste and to divert waste from landfills and incinerators during operations. The plan also identifies potential destinations for waste generated on-site. In terms of waste generation, the plan requires the following: (1) waste should be managed according to the System of Environmental Action; (2) treatment of waste should minimize residue in order to achieve the lowest degree of pollution; (3) waste should be clearly identified and deposited in a receptacle according to its classification and characteristics for subsequent treatment; and (4) management and manipulation of hydrocarbons should be controlled. In terms of waste destinations, the plan requires the

following: (1) excess material disposal will occur at Flor de Nieve; and (2) other waste disposal will occur at Depósito San Martín.

Energy

The Energy subcategory suffered from a lack of detailed documentation. All the documents submitted were evaluated. Some level of information was supplied in relation to almost all of the credits, but in general there were not enough metrics on which to assess the project.

Water

The Water subcategory also suffered from a lack of detailed documentation. All the documents submitted were evaluated. Some level of information was supplied in relation to almost all of the credits, but in general there were not enough metrics on which to assess the project.

The team has tried to address the local shortage of potable water by implementing rations/restrictions for potable water consumption during the remodeling of the toll plaza stations. In fact, during the construction phase, potable water will be brought to the site in tanks by a third party. During the life of the project, the project team will verify and implement mechanisms for water reutilization that include recycling gray water for irrigation.

		HIGHWAYS VÍAS NUEVAS DE LIMA VÍAS NUEVAS DE LIMA				
		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS	MATERIALS MATERIALES	RA1.1 Reduce Net Embodied Energy RA1.1 Reducir energía neta incorporada				
		RA1.2 Support Sustainable Procurement Practices RA1.2 Apoyar prácticas de adquisición sostenible				
		RA1.3 Used Recycled Materials RA1.3 Utilizar materiales reciclados				
		RA1.4 Use Regional Materials RA1.4 Utilizar materiales de la región				
		RA1.5 Divert Waste From Landfills RA1.5 Disminuir la disposición final en rellenos sanitarios				
		RA1.6 Reduce Excavated Materials Taken Off Site RA1.6 Reducir los materiales de excavación sacados del local del proyecto				
		RA1.7 Provide for Deconstruction & Recycling RA1.7 Prever condiciones para la remoción de la construcción y el reciclaje				
RESOURCE ALLOCATION	ENERGY ENERGÍA	RA2.1 Reduce Energy Consumption RA2.1 Reducir el consumo de energía				
		RA2.2 Use Renewable Energy RA2.2 Usar energías renovables				
		RA2.3 Commission & Monitor Energy Systems RA2.3 Puesta en servicio y monitoreo de sistemas energéticos				
RESOURCE ALLOCATION	WATER AGUA	RA3.1 Protect Fresh Water Availability RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce				
		RA3.2 Reduce Potable Water Consumption RA3.2 Reducir el consumo de agua potable				
		RA3.3 Monitor Water Systems RA3.3 Monitorear sistemas de provisión de agua				
		RA0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements RA0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos				

Figure 06: Summary of results in Resource Allocation category
Figura 06: Resumen de los resultados en la Categoría Asignación de Recursos

Summary of results Resource Allocation

The project's performance in the Resource Allocation category can be improved. Opportunities for improvement can be found in all three subcategories (Materials, Energy, and Water). Figure 06 summarizes the project's performance in this category, comparing the points the project achieved to the maximum score achievable for each credit.

Resumen de los resultados categoría Asignación de Recursos

El desempeño del proyecto en la categoría Distribución de Recursos puede ser mejorada. Oportunidades para mejorar pueden ser encontradas en las tres subcategorías (Materiales, Energía, y Agua). El resultado del proyecto es evaluado comparando, para cada crédito, los puntos alcanzados por el proyecto y la puntuación máxima alcanzable.



Cambio Climático y Medio Ambiente 5. Mundo Natural

La categoría de Mundo Natural aborda cómo los proyectos de infraestructura pueden afectar los sistemas naturales y en promover oportunidades para lograr efectos sinérgicos positivos. Envision alienta estrategias para la conservación y distingue a proyectos con un enfoque en la mejora de los sistemas naturales del entorno. Mundo Natural se divide en tres subcategorías: Emplazamiento, Suelo y Agua, y Biodiversidad.

Emplazamiento

Al igual que el resto de subcategorías de Mundo natural, la Subcategoría Emplazamiento sufrió de falta de documentación. Todos los documentos presentados fueron evaluados. Cierta nivel de información fue suministrada en relación con casi todos los créditos, pero en general no habían suficientes indicadores con los cuales evaluar el proyecto. El equipo a cargo del proyecto presentó un Reporte de Impacto Medioambiental que se encontraba en sus etapas preliminares y no contenía muchos de los detalles solicitados para el análisis.

El proyecto se extiende por las orillas del río Chillón. Por esta razón, el equipo a cargo del proyecto ha suministrado diagramas que proponen esfuerzos de construcción para evitar el desarrollo de fuertes pendientes, con el fin de proteger los ecosistemas fluviales y evitar que la materia particulada entre en el agua.

Agua y Suelo

Faltó documentación para la Subcategoría Agua y Suelo. Todos los documentos presentados fueron evaluados. Cierta nivel de información fue suministrada en relación con casi todos los créditos, pero en general no habían suficientes indicadores con los cuales evaluar el proyecto.

El proyecto está situado a menos de 120 metros de tres cuerpos importantes de agua que alimentan o reciben aguas superficiales y subterráneas. El equipo del proyecto propuso una serie de medidas para evitar que productos químicos y partículas sólidas alcancen los recursos hídricos superficiales y subterráneos. Por ejemplo, los camiones y otros vehículos no deben ser manejados a altas velocidades cerca de estos cuerpos de agua o en las obras de construcción cercanas a estos cuerpos de agua. Los vehículos mantenidos en mal estado al igual que los lugares para el mantenimiento de vehículos son fuentes potenciales de contaminación de agua, por este motivo el equipo ha prohibido las operaciones de reparación in-situ y se ha establecido un calendario para su mantenimiento. El equipo también ha diseñado sistemas de drenaje adecuados, siguiendo estándares de la industria, para reducir al mínimo la interferencia entre los recursos hídricos superficiales y los subterráneos.

Biodiversidad

También faltó documentación para la subcategoría Biodiversidad. Todos los documentos presentados fueron evaluados. Cierta nivel de información fue suministrada

en relación con casi todos los créditos, pero nuevamente, no habían suficientes indicadores con los cuales evaluar el proyecto.

El equipo es conocedor de la importancia de identificar que hay un ave migratoria que ha hecho de la zona de construcción su casa. El ave fue identificada dentro del informe ambiental del proyecto, y las directivas se han puesto en marcha para prohibir la recolección de huevos. El equipo es igualmente consciente de plantas que habitan el río Chillón y de las 943 millas² de la Cuenca del río Chillón⁸ y ha tomado medidas para minimizar el impacto de los productos químicos en sus hábitats.

El equipo ha establecido las mejores prácticas para la gestión del suelo y se ha elaborado un documento con diagramas específicos para el corte, excavación, y relleno. Toda la tierra que es cortada o excavada podrá ser reciclada in-situ. Si la tierra no se usa de forma inmediata, el equipo cuenta con una instalación de almacenamiento para que ésta se pueda utilizar más adelante en la construcción del proyecto. Se estima que el 100% de la tierra será reutilizada in-situ.

Resumen de los resultados categoría Mundo Natural

El desempeño del proyecto en la categoría Mundo natural puede ser mejorada en las subcategorías de Emplazamiento, Suelo y Agua, Biodiversidad. A continuación, el resultado del proyecto es evaluado comparando, para cada crédito los puntos alcanzados en el proyecto y la puntuación máxima alcanzable.



Climate and Environment 5. Natural World

Natural World focuses on how infrastructure projects may impact natural systems and promotes opportunities for positive synergistic effects. Envision encourages strategies for conservation and distinguishes projects with a focus on enhancing surrounding natural systems. Natural World is further divided into three subcategories: Siting, Land and Water, and Biodiversity.

Siting

The Siting subcategory, like the other two Natural World subcategories, suffered from a lack of documentation. All the documents submitted were evaluated. Some level of information was supplied in relation to almost all of the credits, but there were not enough metrics on which to assess the project. The project team submitted an Environmental Impact Report that was in its preliminary stages and did not contain many of the details that the analysis asked for. The project straddles the banks of the Chillón River. For this reason, the project team has supplied diagrams of proposed construction efforts that will avoid development on steep slopes in order to protect riverine ecosystems and prevent particulate matter from entering the water.

Land and Water

The Land and Water subcategory also suffered from a lack of documentation. All the documents submitted were evaluated. Some level of information was supplied in relation to almost all of the credits, but in

general there were not enough metrics on which to assess the project.

The project is situated within 120 meters of three major bodies of water that feed or receive surface and groundwater. The project team suggested several measures to prevent chemicals and solid particles from reaching both surface and groundwater resources. For example, trucks and other vehicles must not drive at high speeds near these bodies of water or in construction sites near these bodies of water. As poorly maintained vehicles and on-site vehicle maintenance are potential sources of water pollution, the team has prohibited on-site repair operations and has established a set schedule for maintenance. The team has also designed appropriate drainage systems following industry standards to minimize interference with surface and groundwater resources.

Biodiversity

The Biodiversity subcategory suffered from a lack of documentation. All the documents submitted were evaluated. Some level of information was supplied in relation to almost all of the credits, but again there were not enough metrics on which to assess the project.

The team has acknowledged the importance of identifying that a migratory bird species has made the construction site its home. The bird is identified within the project's environmental report, and directives have been put in place to ban egg collection. The team is also aware of the vegetation along the Chillón River and the 943 mi² Chillón River Basin⁸ and has taken steps to minimize

the impact on their habitats of chemicals from the construction.

The team has established best practices for soil management and has drafted a document with specific diagrams for cutting, excavating, and infilling. All the soil that is cut or excavated will be recycled on site. If there is no reason to use the fill immediately, the team has a storage facility so that the soil can be used later in project construction. It is estimated that 100% of the soil will be reutilized on-site.

Summary of Results Natural World

The project's performance in the Natural World (NW) category can be improved. Opportunities for improvement can be found in all three subcategories (Siting, Land and Water, Biodiversity). Figure 08 summarizes the project's performance in this category, comparing the points achieved to the maximum score achievable for each credit.

HIGHWAYS VÍAS NUEVAS DE LIMA VÍAS NUEVAS DE LIMA		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
MUNDO NATURAL SITING EMPLAZAMIENTO	NW1.1 Preserve Prime Habitat NW1.1 Preservar hábitats de alta calidad					
	NW1.2 Preserve Wetlands and Surface Water NW1.2 Preservar humedales y aguas superficiales					
	NW1.3 Preserve Prime Farmland NW1.3 Preservar tierras agrícolas de alta calidad					
	NW1.4 Avoid Adverse Geology NW1.4 Evitar zonas de geología adversa					
	NW1.5 Preserve Floodplain Functions NW1.5 Preservar funciones de llanura aluvial					
	NW1.6 Avoid Unsuitable Development on Steep Slopes NW1.6 Evitar la ocupación inadecuada en pendientes pronunciadas					
	NW1.7 Preserve Greenfields NW1.7 Preservar áreas sin ocupación					
NATURAL WORLD LAND + WATER IMPACTOS EN EL AGUA Y SUELO	NW2.1 Manage Stormwater NW2.1 Gestión de aguas pluviales					
	NW2.2 Reduce Pesticides and Fertilizer Impacts NW2.2 Reducir el impacto de fertilizantes y plaguicidas					
	NW2.3 Prevent Surface and Groundwater Contamination NW2.3 Prevenir la contaminación de aguas superficiales y profundas					
BIODIVERSITY BIODIVERSIDAD	NW3.1 Preserve Species Biodiversity NW3.1 Preservar la biodiversidad					
	NW3.2 Control Invasive Species NW3.2 Control de especies invasivas					
	NW3.3 Restore Disturbed Soils NW3.3 Restaurar suelos alterados					
	NW3.4 Maintain Wetland and Surface Water Functions NW3.4 Preservar los humedales y las funciones de aguas superficiales					
NW0.0 Innovate or Exceed Credit Requirements NW0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 08: Summary of results in Natural World category
Figura 08: Resumen de los resultados en la Categoría Mundo Natural



Cambio Climático y Medio Ambiente 6. Clima Y Riesgo

Envision tiene como objetivo promover el desarrollo de infraestructura sensible a las perturbaciones climáticas a largo plazo. Clima y riesgo se centran en evitar las contribuciones directas e indirectas a las emisiones de gases de efecto invernadero, así como promover acciones de mitigación y adaptación para garantizar la resiliencia del proyecto a corto y largo plazo frente a posibles riesgos. Clima y el riesgo se divide en dos sub-categorías: Emisiones y Resiliencia.

Emisiones

La fase inicial en la que se encuentra el proyecto no permitió contar con documentación para la subcategoría Emisiones. Todos los documentos presentados fueron evaluados. Cierta nivel de información fue suministrada en relación con casi todos los créditos, pero nuevamente, no habían suficientes indicadores con los cuales evaluar el proyecto.

Aunque el equipo a cargo del proyecto ha implementado medidas para vigilar cada seis meses las emisiones de gases de efecto invernadero, no se ha proporcionado un estándar de la industria o de auto-análisis para evaluar adecuadamente su nivel de logro. El equipo no ha proporcionado un análisis de impacto y métodos de control de mitigación para las partículas y emisiones, no se ha proporcionado información sobre los estándares para los cuales el proyecto fue diseñado o evidencia de que el proyecto cumple con los Estándares Ambientales de Calidad del Aire de California (CAAQS). No

hay referencia a las normas de Gestión de la Calidad del Aire de la Costa Sur (SCAQM).

Resiliencia

Faltó documentación para la Subcategoría Resiliencia. Cierta nivel de información fue suministrada en relación con casi todos los créditos, pero nuevamente, no habían suficientes indicadores con los cuales evaluar el proyecto.

El equipo se ha preparado para los peligros a corto plazo mediante la diferenciación entre peligros ocasionados por el hombre y peligros causados naturalmente o por el clima. A cada categoría de peligros se le ha otorgado un nivel de impacto: leve, moderado, severo. Al reconocer su posición geográfica y distinguir niveles de impacto y origen, el equipo ha creado e incorporado un plan de reacción de emergencia.⁹

Resumen de los resultados categoría Clima y Riesgo

El proyecto obtuvo su peor nivel de desempeño en la Categoría Clima y Riesgo (CR). Oportunidades para mejorar pueden ser encontradas tanto en la subcategoría Emisiones como en Resiliencia. A continuación, el resultado del proyecto es evaluado comparando, para cada crédito, entre los puntos alcanzados por el proyecto, con la puntuación máxima alcanzable.



Figure 09: General photo of project / Source: Rutas de Lima
 Figura 09: Foto del proyecto en general / Source: Rutas de Lima

HIGHWAYS VÍAS NUEVAS DE LIMA VÍAS NUEVAS DE LIMA		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
CLIMATE AND RISK CLIMA Y RIESGO	EMISSIONS EMISIONES	CR1.1 Reduce Greenhouse Gas Emissions CR1.1 Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)				
		CR1.2 Reduce Air Pollutant Emissions CR1.2 Reducir las emisiones contaminantes del aire				
	RESILIENCE RESILIENCIA	CR2.1 Assess Climate Threat CR2.1 Evaluar amenazas relacionadas al Cambio Climático				
		CR2.2 Avoid Traps And Vulnerabilities CR2.2 Evitar situaciones de riesgo y vulnerabilidad				
		CR2.3 Prepare For Long-Term Adaptability CR2.3 Establecer estrategias de adaptación de largo plazo, frente al Cambio Climático				
		CR2.4 Prepare For Short-Term Hazards CR2.4 Preparación frente a riesgos de corto plazo				
		CR2.5 Manage Heat Island Effects CR2.5 Administrar el efecto Isla de Calor				
	CR0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements CR0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 10: Summary of results in Climate and Risk category
 Figura 10: Resumen de los resultados en la Categoría Clima y Riesgo



Climate and Environment 6. Climate And Risk

Envision aims to promote infrastructure development that is sensitive to long-term climate disturbances. Climate and Risk focuses on avoiding direct and indirect contributions to greenhouse gas emissions, as well as promotes mitigation and adaptation actions to ensure short- and long-term resilience to hazards. Climate and Risk is further divided into two subcategories:

Emissions

Documentation was limited for the Emissions subcategory because the project was in its initial phases at the time of the evaluation. All the documents submitted were evaluated. Some level of information was supplied in relation to almost all of the credits, but in general there were not enough metrics on which to assess the project.

Although the project team has provided measures to monitor greenhouse gas emissions every six months, they have not provided an industry standard or self-analysis to properly assess their level of achievement. The team has not provided impact analyses and mitigation control methods for particulates and emissions, and no information has been provided on standards to which the project was designed or evidence that the project meets the California Ambient Air Quality Standards (CAAQS). Moreover, there is no reference to the South Coast Air Quality Management (SCAQM) rules.

Resilience

The Resilience subcategory also suffered from a lack of documentation. All the documents submitted were evaluated. Some level of information was supplied in relation to almost all of the credits, but again there were not enough metrics on which to assess the project.

The team has prepared for short-term hazards by differentiating between man-made and natural or climate-related hazards. Each category of hazards has been awarded a level of impact: mild, moderate, severe. By acknowledging their geographical position and distinguishing levels of impact and origin, the team has created an emergency reaction plan that is incorporated as a flowchart within several documents.⁹

Summary of results Climate and Risk category:

The project had its lowest level of achievement in the Climate and Risk category. Opportunities for improvement can be found in both the Emissions and Resilience subcategories. Figure 10 summarizes the project's performance in this category, comparing the points achieved to the maximum score achievable for each credit.

Results And Conclusion

The evaluation of the Vías Nuevas de Lima concession has shown evidence that private investment can have positive impacts in the sustainable development and in the education of a region. The project is built by a public-private agreement and will reap projected revenue of US \$33.95 million in 2013, which will escalate to US \$224.93 million in 2041.10 The main impact of the project will be the creation of a healthier and sustainable environment for the neighborhoods and safer connections to the city of Lima. This evaluation has pointed out which categories of analysis provide great opportunities for improvement.

The project was in its initial phase at the end of the evaluation (less than a year after the operating contract was signed), which has not allowed time to develop sufficient indicators with which to evaluate the project. Many of the processes of Vías Nuevas de Lima were in early or intermediate stages, and although some level of information was provided in relation to almost all credits, these were insufficient to allow higher scores on several of the categories evaluated.

The Quality of Life category represents the third best performance of Vías Nuevas de Lima among the five categories of Envision's rating system. The project will improve quality of life by establishing educational workshops for the employees and community at large and by promoting the creation of economically and environmentally sustainable businesses. This initiative will be realized by the project team with the help of some social studies in the

project's direct area of influence.

The project impacts mobility and connection by the creation of neighborhood hubs that allow streamlined pedestrian, private, and public transportation integration. Pedestrian bridges and landscapes have been designed to create a more hospitable environment for non-vehicular traffic. Stops and stations have been constructed to allow easy access to public transport. Overall, the project shortens traffic times and congestion for all modes of transportation through the safer and efficiently operated Vías Nuevas.

The project's best performance was in the Leadership category. Here the project has deployed sustainability tactics to inform the design, construction, and management processes.

To ensure that sustainable goals are achieved, the project team counts on a sustainability department that is comprised of programs in Work Safety and Environment, Occupational Health, Social Responsibility, and Integrated Management System. This department is responsible for the care of internal and external members of the project team, for the environment, and for good relationships with the community; it has developed a procedure appended to every contract for the proper selection of suppliers and subcontractors. The tasks involved in this department's responsibilities should ensure that sustainability is not only practiced in the chain of interactions that make up the design, construction, and operation phases but also in office management and among outside participants.

The project had its second best performance

Resultados y Conclusion

La evaluación de la concesión Vías Nuevas de Lima ha dejado en evidencia que la inversión privada puede influir positivamente en el desarrollo sostenible y en la educación de una región. El proyecto está construido por un acuerdo público-privado y obtendrá una recaudación prevista de US 33,95 millones de dólares en 2013. Este monto puede llegar a EE.UU. \$224.93 millones en 2041.10 El principal impacto del proyecto será la creación de un entorno más saludable y sostenible para los barrios, y de conexiones más seguras para la ciudad de Lima. Esta evaluación ha señalado las categorías de análisis que presentan grandes oportunidades de mejora.

La fase inicial en la que se encontraba el proyecto al cierre de la evaluación (menos de un año de operación de contrato), no permitió contar con suficientes indicadores con los cuales evaluar el proyecto. Muchos de los procesos de Vías nuevas de Lima, se encontraban en fases iniciales o intermedias y aunque cierto nivel de información fue suministrada en relación a casi todos los créditos, éstos no permitieron alcanzar puntuaciones más altas en varias de las categorías evaluadas.

La categoría Calidad de Vida tiene el tercer mejor desempeño de Vías Nuevas de Lima, considerando las cinco categorías del sistema de clasificación de Envision. El proyecto mejorará la calidad de vida mediante la creación de talleres educativos para los empleados y la comunidad en general y promoviendo la creación de empresas económica y ambientalmente sostenibles.

Esta iniciativa será una tarea que el equipo del proyecto llevará a cabo con la ayuda de algunos estudios sociales realizados en el área de influencia directa del proyecto.

El proyecto impacta la movilidad y conexión mediante la creación de centros vecinales que permiten la integración coordinada de peatones, transporte público y privado. Puentes peatonales y parques han sido diseñados para crear un ambiente más hospitalario para el tráfico no vehicular. Paraderos y estaciones se han construido para permitir un fácil acceso al transporte público. En general, el proyecto reduce los tiempos de tránsito y la congestión para todos los medios de transporte a través de la operación más segura y eficiente de Vías Nuevas.

El mejor desempeño del proyecto Vías Nuevas de Lima fue en la Categoría Liderazgo del sistema de clasificación de Envision. Este proyecto ha desplegado tácticas de sostenibilidad para informar/guiar el diseño, la construcción y los procesos/gestión.

Para asegurar que los objetivos de sostenibilidad sean alcanzados, el equipo a cargo del proyecto cuenta con un área de sostenibilidad, integrado por los programas de Seguridad en el Trabajo y Medio Ambiente, Salud Ocupacional, Responsabilidad Social y Sistema de Gestión Integrado, quienes tienen a su cargo el cuidado de los integrantes internos y externos, el cuidado del medio ambiente y el buen relacionamiento con la comunidad, es esta área la que ha preparado un procedimiento que va anexo a todo contrato para la adecuada selección de proveedores y subcontratistas. Entre las tareas que forman parte de las responsabilidades de este grupo

están las que aseguran que la sostenibilidad no sólo se practica en las fases de diseño, construcción y operación, sino también en la oficina de gestión y por parte de los colaboradores externos.

El Segundo mejor desempeño del proyecto es en la Categoría Asignación de Recursos del sistema de clasificación de Envision. El equipo del proyecto ha establecido procedimientos claros que aseguran la reposición de los recursos naturales extraídos del sitio. El equipo también ha trazado procesos para la modernización de las estructuras existentes y la inserción de los desechos en el flujo del ciclo para ser reutilizados.

El equipo de ingeniería del proyecto ha calculado cortes y rellenos de máximo rendimiento, para asegurar que no sea extraída tierra en exceso y que las fuentes de agua no sean contaminadas con partículas. Esta tierra será inmediatamente utilizada en el sitio. Si hay un excedente de tierra, éste se trasladará a una instalación de almacenamiento de tierra para ser utilizado en otros lugares del sitio. El objetivo es reutilizar el 100% de la tierra extraída del sitio.

El equipo a cargo del proyecto ha limitado el impacto sobre el flujo de residuos de la región mediante el empleo de diversas tácticas que reciclarán los residuos generados en el lugar o reutilizarán las estructuras existentes. Primero, el equipo ha establecido un fuerte programa de reciclaje que administrará el residuo del lugar. Para productos orgánicos hay un programa de abono aparte. Todos los no reciclables serán depositados en instalaciones regionales o municipales de gestión de residuos. Se han

creado protocolos para manejar los desechos peligrosos, no peligrosos y químicos de modo de proteger la salud y seguridad de los empleados y de la comunidad.

Una de las categorías que tiene gran potencial para mejorar es la Categoría Mundo Natural, del sistema de clasificación de Envision. Las áreas donde el proyecto alcanzó un mejor desempeño fueron Preservar las zonas verdes naturales y Restaurar los suelos alterados.

Como se mencionó anteriormente, el equipo ideó un sólido plan de reciclaje que incluye la reutilización, operación y mantenimiento del 100% de los campos grises existentes / grey fields. De los 115 km aproximado de largo del proyecto, tan sólo alrededor de 19 km son una construcción nueva. La estación de peaje será remodelada, en lugar de demolida. El material ha ser desechado será reciclado siguiendo los protocolos descritos en la categoría de Asignación de Recursos. El equipo a cargo del proyecto ha documentado una estrategia para limitar la perturbación de los recursos del suelo y de la tierra. Todo aquello que sea extraído, volverá a su estado natural ya sea en su lugar original o en otro lugar del sitio.

En la Categoría Clima y Riesgo del sistema de calificación de Envision el proyecto logró identificar claramente el clima y los riesgos naturales más próximo y también ha definido los peligros artificiales.

El equipo a cargo del proyecto ha creado una categorización de los peligros naturales, incluyendo los geográficos, y de los causados por el hombre. El equipo ha introducido estas categorías como de bajo, moderado

in the Resource Allocation category. The project team has established clear procedures that will ensure that the natural resources extracted from the site are replenished. It has also delineated processes for retrofitting existing structures and inserting waste products into the cycle stream to be reutilized.

The project's engineering team has calculated maximum-performance cuts and fills to ensure that excess soil is not extracted and that no water sources are polluted with particles. This soil will immediately be used on site. If there is any surplus soil material, it will be relocated to a soil storage facility to be utilized elsewhere on the site. The goal is to reuse 100% of the excavated soil on site.

The project team has limited the impact of the project on the waste stream of the region by employing diverse tactics that will recycle waste generated on site or reutilize existing structures. First, it has established a strong recycling program that will manage all of the site waste. For organic products there is a separate compost program. All non-recyclables will be diverted from regional or municipal waste management facilities. Protocols have been created to handle hazardous, non-hazardous, and chemical wastes to safeguard the health and safety of employees and community.

One of the categories that has great potential for improvement is Natural World. The areas where the project performed best were in preserving greenfields and restoring disturbed soils.

As mentioned earlier, the team devised a solid recycling plan that includes reutilizing,

Operations, and Resilience creating 100% of existing grayfields. Of the 115 km project length, only around 19 km are made of new construction. The toll station in this project will be remodeled, rather than demolished. The material to be discarded will be recycled following the protocols described in the Resource Allocation category. The project team has documented a strategy to limit the disturbance of ground and soil resources. Any materials extracted will be restored on location or elsewhere on site to their natural state.

In the Climate and Risk category, the project clearly identified the immediate climate and natural hazards and has delineated man-made hazards as well.

The project team has created a categorization of both natural, including geographic, and man-made hazards. They have rated these categories as low, moderate, and high risk. Once the risk is assessed, the risk and damage can be catalogued as reversible or not reversible. Accompanying these tables of risks is a flowchart of actions to take in case of emergency or adverse climate conditions. Both documents as a whole serve to safeguard employees and community in case of various scenarios involving climate and man-made hazards. The assessment and monitoring of climatic threats and long-term adaptability of the project in the face of climate change are opportunities for improvement in this category.

The graphs below demonstrate the project's performance under the three Infrastructure 360° Awards. The People and Leadership Award (figure 10) represents the Quality of Life and Leadership categories from the

Envision Rating System. The Climate and Environment Award represents the Resource Allocation, Natural World, and Climate and Risk categories.

This report evaluates the sustainability performance of the Vías Nuevas de Lima project according to the Envision Rating

System. The report identifies areas in which the project scored highly, as well as low-scoring areas that represent opportunities for which the project team can learn and improve on in future projects, as they strive to achieve sustainable project design and construction methodologies.

y alto riesgo. Una vez que el riesgo es evaluado, el riesgo y los daños se pueden catalogar como reversibles o irreversibles. Acompañando estas tablas de riesgos hay un diagrama de flujo, donde se indican las acciones a tomar en caso de emergencia o de condiciones climáticas. Ambos documentos en su conjunto, sirven para proteger a los

empleados y a la comunidad de los escenarios que implican riesgos climáticos y causados por el hombre. La evaluación y monitoreo de amenazas climáticas y la capacidad del proyecto de adaptación al cambio climático a largo plazo, son las oportunidades para mejorar en esta categoría.



Figure 11: Score distribution for People and Leadership
Figura 11: Niveles de Evaluación para Población y Liderazgo



Figure 12: Score distribution for Climate and Environment
Figura 12: Niveles de Evaluación para Cambio Climático y Medio Ambiente

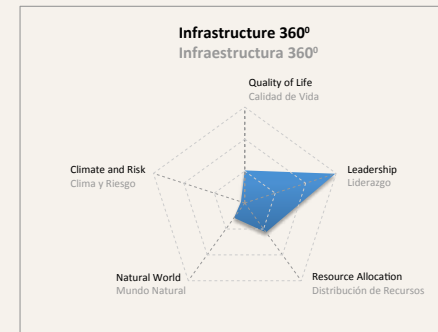


Figure 13: Score distribution for Infrastructure 360°
Figura 13: Niveles de Evaluación para Infraestructura 360°



Notas

1. "Alcaldesa de Lima dará inicio a megaproyecto Vías nuevas de Lima," La República, consultado 2013, <http://www.larepublica.pe/04-02-2013/alcaldesa-de-lima-dara-inicio-megaproyecto-vias-nuevas-de-lima>.
2. Proyecto Vías Nuevas de Lima (2010), 24 (en adelante citado como PVNL).
3. Ibid, 25.
4. Ibid, 26.
5. Ibid, "Los 115 kilómetros de intervención propuestos se distribuyen principalmente a lo largo del eje norte-sur (NS) y del eje centro-este (CE). El eje CE tendrá una extensión de 29 kilómetros hacia el este a lo largo de la Autopista Ramiro Prialé, de los cuales existen 9,5 kilómetros. El eje NS se compone de dos intervenciones. La primera intervención está pensada para ocupar cuatro secciones de la Ruta Panamericana Sur, desde PS1 (el cruce con Javier Prado) hasta PS4 (km 32 +00 al km54 +400). La segunda intervención está pensada para ocupar cuatro secciones de la Ruta Panamericana Norte desde PS1 (Ovalo Ave Eduardo Habich-Intercambio Av. Universitaria) hasta PS4 (Nestor Gambeta Intersección de Variante de Pasamayo en Ancón intercambio). La Intervención Panamericana Norte tendrá una extensión de 31,6 kilómetros y la intervención Panamericana Sur tendrá una extensión de 54,4 kilómetros."
6. Rutas de Lima, Gestión de Proveedores (2013), 5-11.
7. Política sobre Sostenibilidad, 7.
8. The Nature Conservancy, Peru: Lima's Watershed, consultado en 2013, [http://www.nature.org/ourinitiatives/regions/southamerica/peru/placesweprotect/limas-](http://www.nature.org/ourinitiatives/regions/southamerica/peru/placesweprotect/limas-watersheds.xml)

watersheds.xml.

9. "Flujograma de Acción para Situaciones climáticas Adversas", "Flujograma de Acción para Deslizamiento de material" (2013), 1.
10. PVNL, 99.

Notes

1. "Alcaldesa de Lima dará inicio a megaproyecto Vías nuevas de Lima," La República, accessed in 2013, <http://www.larepublica.pe/04-02-2013/alcaldesa-de-lima-dara-inicio-megaproyecto-vias-nuevas-de-lima>.
2. Proyecto Vías Nuevas de Lima (2010), 24 (hereafter cited as PVNL).
3. Ibid., 25.
4. Ibid., 26.
5. Ibid.: "The proposed 115 km of interventions are mostly distributed along the north-south axis (NS) and the center-east axis (CE). The CE axis will span 29 km towards the east along the Autopista Ramiro Prialé, of which 9.5 km are existing. The NS axis is composed of two interventions. The first intervention is set to occupy four sections of the Pan-American Route South, from PS1 (the intersection with Javier Prado) to PS4 (km 32+00 to km54+400). The second intervention is set to occupy four sections of the Pan-American Route North from PS1 (Ovalo Ave Eduardo Habich-Intercambio Av. Universitaria) to PS4 (Nestor Gambeta Intersection to Variante de Pasamayo en Ancon interchange). The Pan-American North Intervention will span 31.6 km and the Pan-American South intervention will span 54.4 km."
6. Rutas de Lima, Gestión de Proveedores (2013), 5-11.
7. Política sobre Sostenibilidad, 7.
8. The Nature Conservancy, "Peru: Lima's Watershed," accessed in 2013, <http://www.nature.org/ourinitiatives/regions/southamerica/peru/placesweprotect/limas-watersheds.xml>.
9. "Flujograma de Acción para Situaciones climáticas Adversas," "Flujograma de Acción

para Deslizamiento de material" (2013), 1.

10. PVNL, 99.

Interview to Rutas de Lima team

1. Why sustainability?

The mission of Rutas de Lima, concessionaire of the Vías Nuevas de Lima project, is to transform the road infrastructure into safe communication routes through their enhancement, preservation, and provision of quality services, with transparency in management and respect toward communities and the environment. Above all, going beyond the expectations of its users and shareholders.

Our goal is to achieve this transformation in an efficient and sustainable manner in order to improve the quality of life of the population, so that users can get to their destination in a faster but also safer manner. For this reason, we have trained members and focus on satisfying the needs of our users, for whom we develop planned actions oriented toward health and safety, as well as those of our suppliers.

For Rutas de Lima, sustainability represents a common business practice embedded in our corporate values (quality of service, commitment, transparency, and innovation). We recognize that sustainable development in a city requires infrastructure, accompanied by the development of the community. Therefore, our actions are designed, managed, and implemented with a long-term perspective, having as a framework our Social Responsibility Programs for people, communities, and organizations in our area of influence while promoting social development, environmental care, and local participation.

Thus, during the first year of our concession we have obtained the Trinorma certification (ISO 9001 – Quality, ISO 14001 – Environmental, and OHSAS 18001 – Health and Safety), making Rutas de

Entrevista al equipo de Rutas de Lima

1. ¿Por qué es importante la sostenibilidad?

La misión de Rutas de Lima, Concesionaria del proyecto "Vías Nuevas de Lima", es transformar la infraestructura vial en vías de comunicación seguras a través de la mejora y conservación de la misma y la prestación de servicios de calidad, con una gestión transparente y de respeto por las comunidades y el medio ambiente, yendo más allá de las expectativas de sus usuarios y accionistas.

Nuestro objetivo es lograr esta transformación de manera eficiente y sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población, y que los usuarios puedan llegar a su destino de forma más rápida, pero también más segura.

Para ello, contamos con Integrantes capacitados, orientados a satisfacer las necesidades de nuestros usuarios, para quienes desarrollamos acciones planificadas orientadas al cuidado de su salud y seguridad así como de nuestros proveedores.

La Sostenibilidad es para Rutas de Lima una práctica empresarial permanente inserta en nuestros valores empresariales (calidad de servicio, compromiso, transparencia e innovación). Somos conscientes de que el desarrollo sostenible de una ciudad requiere obras de infraestructura, acompañadas por el desarrollo de la comunidad. Por ello, nuestras acciones son diseñadas, gestionadas e implementadas con la visión de que permanezcan en el tiempo, teniendo como ejes de nuestros Programas de Responsabilidad Social a las personas, comunidades y organizaciones de nuestra área de influencia, promoviendo el desarrollo social, el cuidado del medio ambiente y la participación local.

Es así que durante nuestro primer año de Concesión, hemos obtenido la Certificación TRINORMA (ISO

9001- Calidad, ISO 14001 – Medio Ambiente Y OHSAS 18001 – Seguridad y Salud), haciendo de Rutas de Lima una empresa con estándares internacionales de gestión.

2. ¿Cuál es el valor añadido de integrar sostenibilidad en las prácticas habituales de Rutas de Lima?

Rutas de Lima cuenta con programas de Seguridad en el Trabajo, Medio Ambiente, Salud Ocupacional y Responsabilidad Social, orientados a los Integrantes de la empresa, aliados estratégicos, proveedores, usuarios y comunidad, generando efectos positivos en la economía, en la sociedad, en el cuidado del medio ambiente y en la cultura de la ciudad de Lima.

Alineados a nuestra visión de ser reconocidos por la calidad de los servicios que brindamos a nuestros usuarios y por nuestro liderazgo en la promoción de la seguridad vial, como parte nuestra gestión de Responsabilidad Social, Rutas de Lima implementó “Rutas Seguras”, un programa de educación vial que tiene como beneficiarios a los conductores, peatones, estudiantes y población, con la finalidad de concientizar a los usuarios de las carreteras Panamericana Norte y Panamericana Sur sobre la importancia de conocer y respetar las normas de tránsito para reducir los accidentes de tránsito.

Asimismo, hemos implementado el Programa “Jóvenes en la Ruta”, un programa de formación e inserción laboral, que tiene como finalidad incrementar las oportunidades de incorporación al mercado profesional de jóvenes de bajos recursos económicos procedentes de los distritos del área de influencia directa, brindándoles la posibilidad de ser incorporados a la empresa a través de un proceso de capacitación y posterior evaluación.

En materia de seguridad, medio ambiente y salud ocupacional, se puso en marcha el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, contamos con



Lima a company with international management standards.

2. How has sustainability been integrated in the company's practices?

Rutas de Lima has programs on workplace safety, the environment, health, and social responsibility, oriented toward the members of the company, strategic partners, suppliers, users, and the community, creating positive effects on the economy, society, environment, and the culture of the city of Lima.

Aligned with our vision to be recognized for the quality of the services we provide to our users and for our leadership in promoting road safety, Rutas de Lima implemented Rutas Seguras as part of our social responsibility management. This is a program on driver education whose beneficiaries are drivers, pedestrians, students, and the entire population, aimed at raising awareness among users of the Panamericana Norte and Panamericana Sur highways on the importance of knowing and respecting traffic laws to reduce traffic accidents.

We have also implemented the program Jóvenes en la Ruta, a training and labor integration program, which aims to increase opportunities for incorporation into the professional market of young people from low income from the districts in our area of direct influence, providing the possibility of being incorporated into the company through a training process and further evaluation.

3 What are the major difficulties you have faced when implementing sustainable practices?

One of the biggest challenges is to align the practices of the suppliers with whom we work with our philosophy. For this reason, we have

implemented health and safety programs at the workplace based on regular audits, occupational tests, talks on safety, complementary insurance for irrigation works, procedures for supplier management, periodic inspections by a Committee on Safety and Health in the Workplace, and ongoing meetings to assess their management.

4 What is the major long-term impact?

Vías Nuevas de Lima is a project that covers 23 districts of Lima with modern highways, through a self-sustaining concession. The concessionaire Rutas de Lima will invest over \$590 million in construction proposals, as well as the operation and maintenance of roads for 30 years, all without public budget spending.

This project includes the three most important axes of access to the capital, benefiting all types of transport, with the aims of:

- Improving and maintaining the concession roads, so that users have a safer road infrastructure, promoting respect for traffic rules to reduce accidents through Social Responsibility Programs,
- Prioritizing the order of vehicular traffic to allow greater fluidity in the system so users can reach their destination faster,
- Transforming the roads to create safer ways of commuting, providing quality services, and providing free emergency care to people and vehicles 24 hours a day, all year.

5. Which of these recommendations have been the most helpful?

All recommendations received contribute to the development of the project; however, the majority rely on processes that we had not completed by



campañas de vacunación constantes, talleres de formación de brigadistas para casos de emergencias, y, en el marco del Programa “Revitalízate”, llevamos a cabo pausas activas para nuestros Integrantes, consultas nutricionales y sesiones de masoterapia. Adicionalmente, como parte de nuestras acciones de cuidado del medio ambiente, se han implementado en las oficinas administrativas de recaudación, estaciones ambientales donde los trabajadores pueden colocar sus residuos de manera clasificada. Esta misma práctica será trasladada a la comunidad a partir de un proyecto de gestión de residuos sólidos en las instituciones educativas públicas que se encuentran en el área de influencia del proyecto.

3. ¿Cuáles son las mayores dificultades que han tenido que afrontar para implementar prácticas sostenibles en su día a día de construcción y operación? ¿Podría dar algunos ejemplos concretos?

Uno de los mayores desafíos es que las prácticas de las empresas proveedoras con las que trabajamos estén alineadas con nuestra filosofía. Para ello, hemos implementado programas de seguridad y salud en el trabajo a partir de auditorías periódicas, exámenes ocupacionales, charlas de seguridad, seguros complementarios para trabajos de riego, procedimientos de gestión de proveedores, inspecciones periódicas a cargo de un Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo y reuniones permanentes de acompañamiento de su gestión.

4. ¿Cuál es el mayor impacto que esta obra de infraestructura puede tener a largo plazo?

“Vías Nuevas de Lima” es un proyecto que recorre 23 distritos de la ciudad de Lima con modernas autopistas, a través de una concesión autosostenible, donde la Concesionaria Rutas de Lima invertirá, sin presupuesto público, más de 590 millones de dólares en la construcción de las obras propuestas, además de realizar la operación y mantenimiento de las vías

por 30 años.

Este proyecto comprende los 3 ejes de acceso más importantes a la capital, beneficiando a todo tipo de transporte, y tiene como finalidad:

- Mejorar y conservar de las vías concesionadas, a fin de que los usuarios cuenten con una infraestructura vial más segura, promoviendo el respeto a las normas de tránsito para la reducción de accidentes a través de los Programas de Responsabilidad Social.
- Priorizar el ordenamiento del tránsito vehicular que permita mayor fluidez en las vías y que los usuarios puedan llegar a su destino con mayor rapidez.
- Transformar las carreteras en vías de comunicación más seguras, prestando servicios de calidad, brindando atención gratuita de emergencias a personas y vehículos las 24 horas del día, todo el año.

5. ¿Cuáles de estas recomendaciones le han sido mayor utilidad?

Todas las recomendaciones recibidas aportan con seguridad al desarrollo del Proyecto; sin embargo la gran mayoría descansa en procesos que a la fecha de cierre de evaluación aún no habían sido concluidas, por ejemplo las referidas a los estudios de monitoreo ambiental.

6. ¿Cuál considera ser la forma más efectiva para conectar un proyecto de gran escala con la comunidad?

Para que un proyecto pueda integrarse y ser socialmente aceptado por la comunidad, debe iniciar su trabajo identificando y realizando un análisis de los grupos de interés que comprenda conocer sus miedos, intereses, costumbres, valores, así como sus dinámicas sociales. Dado que debe existir una comunicación y relacionamiento permanente, la

the closing date of assessment, for example those related to environmental monitoring studies.

6. What do you consider to be the most effective way to connect a large-scale project with the community?

For a project to be socially integrated and accepted by the community, it should start by identifying and making an analysis of the stakeholders, understanding their fears, interests, habits, values, and social dynamics. Since there must be ongoing communication and permanent relationships with these stakeholders, the form of communication will be determined by the identified stakeholders, so that the message is understood. To encourage the reception of the project, explaining the process and its benefits to the population is important before the start of work; this will continue until its completion. Such communication should be interactive, allowing for the voicing and answering of questions or discussion of problems resulting from the process. This work should be supported by sustainable social responsibility projects, which aim to develop the community where the project is implemented.

7. How has your experience been during the process of participating in the IDB Infrastructure 360o awards? Any advice to projects interested in participating?

Our experience of participation in the contest was satisfying. Despite being a project in its first year of concession, we were considered as finalists for this award; this confirms that we are aligned with our corporate mission of creating a better road infrastructure and provide quality, environmental stewardship, and community.

The advice to future applicants would be to

maintain ongoing communication with the host team so that they can guide and accompany them in each stage of the award.

8. Are there any other factors important in your project that were not discussed or asked about in the assessment?

The focus of the evaluation is fairly comprehensive. We are pleased to have participated in this initiative promoted by IDB and to have been recognized as a finalist in our first year of concession.

9. What do you consider has been the key to success for the recognition of Vías Nuevas de Lima as a finalist project for the 360^o Infrastructure Awards 2014?

Vías Nuevas de Lima is a project that positively impacts the quality of life of the population; this will allow having an improved, preserved, and safer road infrastructure that helps users to reach their destination faster.

Additionally, Rutas de Lima is a company that integrates a multidisciplinary team to implement a project of this magnitude and positively impact the quality of the mobility of people not only in Lima, but also in other major cities in the country. The concession roads are the main access ways to the capital of Peru, on which move vehicles for daily public transport, private travel, and even freight.

Having incorporated sustainable practices into our business work and having these implemented by each of our members and strategic partners makes us feel proud to have earned this important recognition in such a short start-up time.



forma de comunicación se definirá de acuerdo al perfil identificado para los grupos de interés, de tal forma que el mensaje sea comprendido. Hacer difusión del proyecto, explicando el proceso y sus beneficios para la población es importante antes del inicio de los trabajos, y mantenerse hasta su culminación, donde la comunicación debe ser interactiva permitiendo recoger y absolver las consultas o inconvenientes que resulten del proceso. Este trabajo, debe ser apoyado por proyectos de responsabilidad social sostenibles, que tengan como finalidad el desarrollo de la comunidad donde se ejecuta el proyecto.

7. ¿Cuál ha sido su experiencia en el proceso de participación de los premios de infraestructura 360 del BID? ¿Cuál es el consejo que le daría a otros proyectos interesados en participar?

Nuestra experiencia de participación en el premio ha sido satisfactoria. No obstante de ser un Proyecto dentro de su primer año de Concesión, hemos sido considerados como finalistas de este Premio, verificando que nos encontramos alineados con nuestra Misión empresarial de generar una mejor infraestructura vial y brindar servicios de calidad, respetando el medio ambiente y la comunidad.

El consejo para los futuros postulantes sería que mantengan una comunicación permanente con el equipo organizador de manera que puedan ir acompañándolos en cada una de las fases del premio.

8. ¿Hay algún otro factor que haya sido importante en su proyecto y no haya sido discutido o preguntado en la evaluación?

El enfoque de la evaluación es bastante completo. Nos sentimos satisfechos de haber participado de esta convocatoria del BID y de haber sido reconocidos

como uno de los finalistas durante nuestro primer año de concesión.

9. ¿Cuál cree que ha sido la clave del éxito del proyecto Vías Nuevas de Lima para obtener el reconocimiento de proyecto finalista para los Premios de Infraestructura 360º de 2014?

“Vías Nuevas de Lima” es un proyecto que impacta positivamente en la calidad de vida de la población, pues permitirá contar con una infraestructura vial mejorada, conservada y más segura, contribuyendo a que los usuarios puedan llegar a su destino con mayor rapidez.

Adicionalmente, Rutas de Lima es una empresa que integra un equipo multidisciplinario calificado para implementar un proyecto de esta magnitud que impacta positivamente en la calidad de la movilidad de las personas no sólo de la ciudad de Lima, sino también de otras ciudades importantes del país, ya que las vías concesionadas son los principales accesos a la capital del Perú, por donde diariamente se movilizan no sólo vehículos particulares o de transporte público, sino también de transporte de carga.

Contar con prácticas sostenibles incorporadas en nuestra labor empresarial e implementadas por cada uno de nuestros integrantes y socios estratégicos nos hace sentir orgullosos de haber obtenido este importante reconocimiento en tan corto tiempo de inicio de actividades.

Central Hidroeléctrica Los Hierros

Colbún, Chile

Besalco Construcciones S.A.

La Central Hidroeléctrica Los Hierros es un proyecto de generación y transmisión de energía que va a construir y operar dos turbinas Francis para entregar una capacidad instalada total de 19,85 MW y un potencial total de generación de energía de 110 GWh al año, junto con 17,3 kilómetros de líneas de transmisión eléctrica de 110 kV. Se encuentra a 130 kilómetros al suroeste de la ciudad de Talca, junto a la cuenca del río Melado en el municipio de Colbún, provincia de Linares, Región del Maule, Chile. Los Hierros es una de las cinco centrales hidroeléctricas que forman el Complejo Hidroeléctrico Melado-Ancoa, un proyecto integral que busca utilizar el agua del río Melado de una manera no consultiva para generar energía renovable para el año 2015. Los Hierros, entregando menos de 20 MW, califica como un proyecto de energía renovable no convencional de acuerdo con la Ley General de Servicios Eléctricos de Chile, y es también un proyecto de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) en el contexto del Protocolo de Kioto.

Los Hierros pretende utilizar la infraestructura existente para desarrollar el potencial

Escrito por Mariana Barrera

Supervisado por Cristina Contreras y Hatzav Yoffe

Editado por Julie Mercier, Judith Rodríguez y Cristina Contreras (español)

Traducido al español por Sofía Viguri

hidroeléctrico del Canal de Riego El Melado para reducir los impactos negativos que pueda provocar la creación de nuevos puntos de extracción de agua o la interrupción de la zona por la construcción de un canal. Los Hierros mejorará la accesibilidad de vecinos a través del mejoramiento de caminos, y mejorará el acceso al agua para los residentes que consumen agua del canal, pero no tienen agua durante el invierno ya que actualmente el canal no lleva agua entre los meses de marzo y noviembre. Por ser un proyecto basado en la corriente del río, no requiere de reservas o almacenamiento de agua, evitando el aumento de la capacidad de la reserva existente. La construcción del proyecto energético se inició en 2013 por Besalco Construcciones S.A. el cual es responsable de la producción y distribución de la energía al Sistema Interconectado Central, y de la venta de ésta en el mercado spot. La inversión total estimada en el proyecto será de EE.UU. \$50 millones en un período de construcción de 2 años y una fase de operación de 60 años. No se ha previsto una fase de abandono, ya que los equipos fallidos serán continuamente reemplazados.

Agradecemos a Carmen Gloria Manríquez y Jose Ignacio Lois from Besalco S.A. por su continuo apoyo en el desarrollo de este caso.

19,85 MW de capacidad instalada

110 GWh al año

2 turbinas tipo Francis

60 años de operación

17,3 km de línea de transmisión eléctrica de 110 kV

EE.UU. \$50 millones de inversión

Los Hierros Hydroelectric Plant

Colbún, Chile

Besalco Construcciones S.A.



19.85 MW installed capacity
110 GWh per year
2 Francis-type turbines
60 years operation
17.3 km long electric transmission
line of 110 kV
US \$50 million investment

Los Hierros Hydroelectric Plant is a power generation and transmission project that will construct and operate two Francis turbines to deliver a total installed capacity of 19.85 MW and a total energy generation potential of 110 GWh per year, along with a 17.3 km, 110 kV electric transmission line. It is located 130 kilometers southwest of Talca city, next to the Melado River basin in the municipality of Colbún, Linares Province, Maule Region, Chile. Los Hierros is one of five hydroelectric power stations that form the Melado-Ancoa Hydroelectric Complex, a comprehensive project that seeks to use the Melado River's water in a non-consumptive manner to generate renewable energy by 2015. Los Hierros, delivering less than 20 MW, qualifies as a project of Non-Conventional Renewable Energy according to Chile's General Electrical Services Law, and it is also a Clean Development Mechanism (CDM) project in the context of the Kyoto Protocol.

Los Hierros aims to use existing infrastructure to develop the hydroelectric potential of the El Melado irrigation canal, thus reducing

the negative impacts that might come from creating new water extraction points, or interrupting the area by constructing a raceway. Los Hierros will enhance access by improving roads, and will upgrade water access for residents who consume water from the canal but do not have water during wintertime since the canal currently does not carry water between the months of March and November. As a run-of-river project, it requires no water storage or reservoir, avoiding the need to increase the capacity of the existing reservoir. Construction of the energy project began in 2013 by Besalco Construcciones S.A., which is responsible for developing and delivering the energy produced to the Central Interconnected System, and selling the energy on the spot market. The estimated total investment in the project will be US \$50 million over a 2-year construction period and a 60-year operational phase. An abandonment phase has not been anticipated, as failing equipment will be replaced on a continual basis.

Special thanks to Carmen Gloria Villagra and Jose Ignacio Lois from Besalco S.A for their continuous support in developing this case.

*Written by Mariana Barrera
Supervised by Cristina Contreras and Hatzav Yoffe
Edited by Julie Mercier, Judith Rodríguez and
Cristina Contreras (Spanish)
Translated to Spanish by Sofia Viguri*

1. Project description and location

This case study outlines the evaluation of the Los Hierros hydroelectric power station, which is located 130 kilometers southwest of Talca city, next to the Melado River basin in the municipality of Colbún, Linares Province, Maule Region, Chile. Construction of the energy project began in 2013 by Besalco Construcciones S.A., the entity responsible for developing the project, delivering the energy produced to the Central Interconnected System (SIC), and selling the energy on the spot market.

The project consists of a power station that will deliver a total installed capacity of 19.85 MW with a total energy generation potential of 110 GWh per year. It also includes a 17.3 km, 110 kV electric transmission line. Both the power plant and the transmission line are part of the scope of this evaluation. It is important to mention that Los Hierros II, a second hydropower plant located downstream from the Los Hierros project, is considered an independent project that is outside of the scope of this assessment.

Los Hierros will comprise a total of two Francis turbines designed for a nominal power output of 11,756 kW, an installed capacity of 19.85 MW, and a total energy generation potential of 124,920 MWh per year. The project expects a nominal flow of 20 m³/sec in the El Melado Canal, and a net drop of 104 meters. The estimated total investment in the project will be US \$50 million over a 2-year construction period and a 60-year operational phase. An abandonment phase has not been anticipated as failing equipment will be

replaced on a continual basis.

Today, in the context of increased economic development and energy demand, approximately 70% of Chile's national electrical energy is derived from hydroelectric power. The remaining 30% is energy derived from fossil fuels, and, to a much lesser extent, wind, solar and biomass. It is important to point out that Chile is currently exploiting only 13% of its hydroelectric potential, primarily due to the great distance between hydroelectric opportunities and the country's capital city, Santiago de Chile, the location of 40% of the nation's electric demand. Despite this, the government is committed to implementing national energy policies that are low-cost and socially equitable, and that ensure environmental protection and promote energy efficiency.

As such, Los Hierros is one of five hydroelectric power stations that form the Melado-Ancoa Hydroelectric Complex, a comprehensive project that seeks to use the Melado River's water in a non-consumptive manner to generate renewable energy. The complex is anticipated to be fully operational by the end of 2015.

In this context, the main goal of Los Hierros is to use existing infrastructure to develop the hydroelectric potential in El Melado's irrigation canal, which will significantly reduce the impacts created by the hydroelectric plant. Particularly, the Los Hierros project does not plan new water extraction points but leverages the existing ones, and thus it is not necessary to interrupt the area by constructing a new raceway. Moreover, this will be a run-of-river

1. Descripción y localización del proyecto

El presente estudio de caso describe la evaluación de la central hidroeléctrica Los Hierros. El sitio del proyecto se ubica 130 kilómetros al suroriente de la ciudad de Talca, a un costado de la cuenca del río Melado, en la comuna de Colbún, provincia de Linares, Región del Maule, Chile. La construcción de este proyecto energético comenzó en 2013 por parte de Besalco Construcciones S.A., entidad responsable del desarrollo del proyecto, el suministro de la energía producida al Sistema Interconectado Central (SIC) y de la venta de la energía al mercado.

El proyecto consiste en una planta eléctrica que contará con una capacidad instalada total de 19,85 MW, con un potencial de generación total de energía de 110 GWh al año. El proyecto también incluye una línea de transmisión de 110 kV de 17,3 kilómetros de largo. Tanto la planta eléctrica como la línea de transmisión forman parte de la presente evaluación. Es relevante mencionar que Los Hierros II es una segunda planta hidroeléctrica ubicada río abajo del proyecto Los Hierros y se considera un proyecto independiente que no forma parte de esta evaluación.

Los Hierros comprende un total de dos turbinas Francis, diseñadas para una potencia nominal de salida de 11,756 kW, una capacidad instalada de 19,85 MW, y un potencial total de generación eléctrica de 124,920 MWh al año. El proyecto prevé un flujo nominal de 20 m³/s en el canal El Melado y una caída neta de 104 metros de altura. La inversión total estimada es de EE.

UU. \$50 millones, durante un periodo de 2 años para la fase de construcción y 60 años de fase operativa. No se ha previsto una fase de abandono, ya que los equipos fallidos serán continuamente reemplazados.

Actualmente, en un contexto caracterizado por un creciente desarrollo económico y una demanda energética en aumento, aproximadamente el 70% de la energía eléctrica a nivel nacional en Chile proviene de centrales hidroeléctricas. El 30% restante es energía producida con combustibles fósiles, y en mucho menor grado del viento, sol y biomasa. Es importante mencionar que actualmente Chile explota únicamente el 13% de su potencial hidroeléctrico, lo cual se debe principalmente a las considerables distancias entre los sitios con potencial hidroeléctrico y la capital, Santiago de Chile, ciudad que representa el 40% de la demanda eléctrica nacional. No obstante, el gobierno se ha comprometido a implementar políticas energéticas a nivel nacional de bajo costo y socialmente equitativas, que aseguren la protección del medio ambiente y promuevan la eficiencia energética.

Como tal, Los Hierros es una de las cinco plantas hidroeléctricas que conforman el Complejo Hidroeléctrico Melado-Ancoa, un proyecto integral que procura utilizar el agua del río Melado de manera no consuntiva para generar energía renovable. Se espera que el complejo esté completamente operativo a fines del año 2015.

En este contexto, la principal meta de Los Hierros es utilizar la infraestructura existente para desarrollar el potencial hidroeléctrico del canal de irrigación en El Melado, lo cual reduciría significativamente los impactos

generados por la planta hidroeléctrica. Específicamente, el proyecto Los Hierros no prevé la creación de nuevos puntos de extracción de agua, sino que planea aprovechar los existentes; por tanto, no será necesario intervenir el área con la construcción de un nuevo canal. Además, éste será un proyecto que sólo dependerá del flujo del río, lo cual implica que no se requerirán presas ni estructuras de almacenamiento, y por tanto no aumentará la capacidad de las presas existentes.

Tal y como se menciona en la documentación proporcionada, “El único propósito del proyecto consiste en generar electricidad mediante el uso de la fuerza del agua para rotar las turbinas que activan el generador. Sin embargo, algunos aspectos deben ser considerados: la actividad del proyecto usa agua de un canal construido para la irrigación, el cual aún es utilizado con este propósito. El agua es propiedad de la asociación de regantes; los permisos para la utilización del agua en el proyecto, son conferidos mediante un contrato. A cambio, Besalco es responsable por la mejora de las condiciones civiles del canal, así como por el pago a la asociación de regantes mediante un porcentaje de la electricidad generada. Estas mejoras fueron observadas durante la visita de sitio y el contrato fue revisado.”¹

La planta Los Hierros proveerá un total de capacidad instalada poco menor a 20 MW, y califica como un proyecto de Energía Renovable No-Convencional, según lo estipulado en la Ley General de Servicios Eléctricos de Chile. El proyecto además forma parte del Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM) por sus siglas en inglés, en el contexto del Protocolo de Kioto.



Figure 01: Schematic view of the project. Source: “Formulario de diseño del proyecto”, p. 5.
 Figura 01: Vista esquemática del proyecto. Fuente: “Formulario de diseño del proyecto”, pág. 5.



Figure 02: “Central hidroeléctrica de pasada” / Source: Besalco S.A., US department of energy.
 Figura 02: “Central hidroeléctrica de pasada” / Fuente: Besalco S.A.; Departamento de Energía, Estados Unidos.



Figure 03: Project location, municipality of Colbún, Linares Province, Maule Region, Chile / Source: Besalco S.A.
 Figura 03: Localización del proyecto: Comuna de Colbún, Provincia de Linares, Región del Maule, Chile / Fuente: Besalco S.A.

project, which means that no water storage or reservoir is required, nor any increase in the capacity of the existing reservoir.

As mentioned within the documentation provided, “The project’s only purpose is to generate electricity by using water force to rotate the turbines which trigger the generator. However, some aspects have to be taken into consideration: the project activity uses water from a canal built for irrigation which is still used for this purpose. The water is property of the irrigators association and permission for water use by the project is granted through a contract. In exchange, Besalco is responsible for improving the civil conditions of the canal and paying a percentage of the electricity generated to the irrigators association. These improvements were observed during the site visit and the contract was reviewed.”¹

Los Hierros will deliver a total installed capacity of less than 20 MW, and qualifies as a project of Non-Conventional Renewable Energy (ERNC, for its acronym in Spanish),



Figure 04: Improvement of canal edge. Picture provided by Besalco S.A.
 Figura 04: Mejoramiento del borde del canal Fotografía proporcionada por Besalco S.A.

according to Chile's General Electrical Services Law. As a result, the project also comes under the provisions of the Clean Development Mechanism (CDM) of the Kyoto Protocol.



People and Leadership 2. Quality Of Life

Envision's first category, Quality of Life, pertains to potential project impacts on surrounding communities and their respective wellbeing. More specifically, it distinguishes infrastructure projects that are in line with community goals, clearly established as parts of existing community networks, as well as consider the long-term community benefits and aspirations. Quality of Life incorporates guidance related to community capacity building and promotes infrastructure users and local members as important stakeholders in the decision making process. The category is further divided into three subcategories: Purpose, Community, and Wellbeing.

Purpose

Los Hierros will be constructed in the Melado watershed, specifically in the town of El Melado, which is mainly concentrated along the main road near the river. The project is expected to have a positive impact on both the environment and the economy. The project will enhance access to the residential area by improving roads, and will also upgrade water access for residents who consume water from the canal but do not have water during wintertime, as the canal currently does not carry water between March and November. The project will generate approximately 165 jobs

within the community, primarily during the construction phase. After the completion of the project, 5 people will continue working at the hydroelectric power station during the project's lifespan. Los Hierros' long-term job creation (operation phase) represents more than 16% of El Melado's population of 31 people. The population ranges in age between 9 and 65 years, and is aging overall due to the fact that almost 70% are adults (21 people), and 77% are male.² Despite this, it is important to point out that hiring local and regional residents³ will be a priority.

Within the environmental impact study, social and archaeological environments were also assessed. Community participation and involvement in the project were encouraged through community meetings organized by Besalco S.A., during which the characteristics of the project were presented and issues, potential solutions, and mitigation measures were discussed.

Community

Regarding public health and safety issues, Besalco Construcciones S.A. has an Integrated Management System for Quality, Environment, Safety, and Occupational Health (GIS) that includes a Plan for Occupational Safety and Health. This plan aims to implement an effective system of prevention and control of hazards in company activities, and to implement preventive management tools suited to the characteristics of each project, in compliance with all legal requirements. All contractors and subcontractors who work for Besalco are required to implement the plan.

Regarding noise impacts, the project team



Figure 05: "El Melado Canal", 0.5 km route / Source: Besalco S.A., US department of energy.
Figura 05: "Canal El Melado", ruta de 0.5 km / Fuente: Besalco S.A.; Departamento de Energía, Estados Unidos.



Población y Liderazgo 2. Calidad de Vida

La primera categoría del sistema de calificación Envision, "Calidad de vida," está vinculada principalmente a las repercusiones del proyecto en las comunidades vecinas y en su bienestar. Más específicamente, esta categoría distingue los proyectos de infraestructura cuyos objetivos van a la par con los de la comunidad, que se integran a las redes comunitarias existentes, así como considerar los beneficios a largo plazo de la comunidad y sus aspiraciones. Calidad de Vida incorpora una orientación relacionada con el desarrollo de capacidades de la comunidad y promueve a los usuarios de la infraestructura y los miembros locales como actores importantes en el proceso de toma de decisiones. La categoría se divide en tres subcategorías: Propósito, Comunidad y Bienestar.

Propósito

El proyecto Los Hierros será construido en la

cuenca hídrica El Melado, específicamente en el pueblo El Melado; el cual se concentra mayoritariamente a lo largo de la avenida principal que bordea el río. Se espera que el proyecto tenga un impacto positivo tanto en el medio ambiente como en la economía del lugar. El proyecto ampliará el acceso al área residencial mediante la mejora de caminos y del acceso a agua para los residentes que consumen agua del canal y que no cuentan con el recurso durante el invierno, debido a que actualmente el flujo se detiene de manera natural entre los meses de marzo y noviembre. El proyecto generará aproximadamente 165 puestos de trabajo para la comunidad, principalmente durante la fase de construcción. Tras la finalización del proyecto, cinco personas continuarán trabajando en la central hidroeléctrica a lo largo de toda la vida útil del proyecto. La creación de empleos a largo plazo (fase operativa) representa más de 16% de la población de El Melado, comunidad que alberga a 31 personas. La población oscila entre los 9 y 65 años de edad, y se encuentra en etapa de envejecimiento, ya que casi 70% son adultos (21 personas); y el 77% son hombres.² No obstante, es importante señalar que la contratación de residentes locales y regionales³ será una prioridad.

El contexto social y arqueológico del proyecto también fue evaluado como parte del estudio de impacto ambiental. Se fomentó la participación y el involucramiento de la comunidad en el proyecto mediante consultas comunitarias organizadas por Besalco S.A., durante las cuales se presentaron las características del proyecto y problemas, se discutieron soluciones potenciales y medidas de mitigación.

Comunidad

En cuanto a asuntos relacionados con salud y seguridad pública, Besalco Construcciones S.A. cuenta con un Sistema de Manejo Integral para la Calidad, el Medio Ambiente, la Seguridad y la Salud Ocupacional (GIS) que incluye un Plan para la Seguridad y Salud Ocupacionales. En cumplimiento con los requerimientos legales, este plan se propone implementar un sistema efectivo de prevención y control de riesgo en las actividades de la compañía, así como poner en marcha herramientas de manejo preventivo adecuadas para las características de cada proyecto. Este plan debe ser implementado por todos los contratistas y subcontratistas que trabajan para Besalco.

En materia de impactos sonoros, el equipo a cargo del proyecto condujo una serie de estudios detallados para determinar los niveles de ruido durante las etapas de construcción y operación. Para resolver los potenciales efectos negativos, Los Hierros incluirá una serie de medidas de mitigación como la instalación de barreras de sonido. Ya que la central eléctrica es la mayor fuente generadora de ruido, durante la fase de operación, la maquinaria y turbinas estarán cubiertas por una cápsula a prueba de sonido.

Según la información proporcionada por el equipo de proyecto, Los Hierros no promueve modos alternativos de transporte, puesto que se ubica en un área relativamente aislada. Asimismo, el equipo no ha presentado documentación donde se demuestre el análisis integral de los impactos que el proyecto tendrá en términos de



Figure 06: Public consultation / Source: Besalco S.A.
Figura 06: Consulta pública / Fuente: Besalco S.A.



Figure 07: "Quebrada de Medina" Wooden house, regular conservation status / Source: Estudio de impacto ambiental.
Figura 07: "Quebrada de Medina" casa de madera, estatus regular de conservación / Fuente: Estudio de impacto ambiental.

accesibilidad y movilidad para la comunidad.

Bienestar

Uno de los principales propósitos de Los Hierros es utilizar infraestructura existente para desarrollar el potencial hidroeléctrico en el canal de irrigación El Melado, lo cual reducirá de manera significativa los impactos generados por el proyecto de la planta hidroeléctrica. Específicamente, el proyecto Los Hierros no prevé la creación de nuevos puntos de extracción de agua, sino que



Figure 08: Public consultation / Source: Besalco S.A.
Figura 08: Consulta pública / Fuente: Besalco S.A.



Figure 09: "Quebrada de Medina" stone dwelling, good condition / Source: Estudio de impacto ambiental.
Figura 09: "Quebrada de Medina" vivienda de piedra, buenas condiciones / Fuente: Estudio de impacto ambiental.

conducted detailed studies to assess noise levels during the construction and operation phases. In order to solve potential negative effects, Los Hierros will include mitigation measures such as the installation of sound barriers. Since the powerhouse is the most important source of noise generated, machinery and turbines will have a soundproof capsule during the operation phase.

According to the information provided by the project team, Los Hierros does not encourage

alternative modes of transportation since it will be located in a relatively isolated area. Moreover, the project team has not provided documentation demonstrating that the impacts of the project on community access and mobility have been comprehensively addressed.

Wellbeing

One of the main goals of Los Hierros is to use existing infrastructure to develop hydroelectric potential in the El Melado irrigation canal, which will significantly reduce the impacts generated by the hydroelectric project. Particularly, the Los Hierros project does not plan new water extraction points but leverages the existing ones, and therefore it will not be necessary to interrupt the area to construct a raceway. In other words, the project's design reflects its context and reduces alteration of the scenic landscape. Due to the necessary vegetation clearing and incorporation of foreign elements discordant with the natural landscape, the project also considers mitigation measures to improve visual quality.

A detailed study assessed the archaeology of the Los Hierros influence area, but no evidence was found of archaeological remains or sites that require special attention. Due to the characteristics of the terrain, future archaeological findings seem unlikely. However, prior to the construction phase, an environmental supervisor is responsible for coordinating a multidisciplinary team to highlight the area of biotic and archaeological components. In addition, archaeological monitoring and verification visits will occur every two

months, and yearly during the first two years of operation.

Summary of the results for the Quality of Life category

Figure 10 shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each one. The biggest opportunities for improvement in the Quality of Life category occur in the Community subcategory.



Figure 11: "El Melado Canal", siphon "El Toro", 1.2 km route / Source: Besalco S.A., US department of energy.
 Figura 11: Sifón "El Toro" en el canal "El Melado", ruta de 1.2 km / Fuente: Besalco S.A.; Departamento de Energía, Estados Unidos.

LOS HIERROS HYDROELECTRIC PLANT - CHILE CENTRAL HIDROELÉCTRICA LOS HIERROS - CHILE		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE	
		MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA	
QUALITY OF LIFE CALIDAD DE VIDA	PURPOSE PROPÓSITO	QL1.1 Improve Community Quality of Life QL1.1 Mejorar la Calidad de Vida de la Comunidad					
		QL1.2 Stimulate Sustainable Growth & Development QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenible					
		QL1.3 Develop Local Skills And Capabilities QL1.3 Desarrollar Capacidades y Habilidades Locales					
	COMMUNITY COMUNIDAD	QL2.1 Enhance Public Health And Safety QL2.1 Mejorar la Salud Pública y la Seguridad					
		QL2.2 Minimize Noise And Vibration QL2.2 Minimizar ruidos y vibraciones					
		QL2.3 Minimize Light Pollution QL2.3 Minimizar Contaminación Luminica					
QL2.4 Improve Community Mobility And Access QL2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la Comunidad							
QL2.5 Encourage Alternative Modes of Transportation QL2.5 Fomentar modos alternativos de transporte							
QL2.6 Improve Site Accessibility, Safety & Wayfinding QL2.6 Mejorar la accesibilidad, seguridad y señalización							
WELLBEING BIENESTAR	QL3.1 Preserve Historic And Cultural Resources QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales						
	QL3.2 Preserve Views And Local Character QL3.2 Preservar las vistas y el carácter local						
	QL3.3 Enhance Public Space QL3.3 Mejorar el espacio público						
	QL0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements QL0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 10: Summary of results in Quality of life category.
 Figura 10: Resumen de los resultados en la categoría "Calidad de Vida".

planea aprovechar los existentes; por tanto, no será necesario intervenir el área con la construcción de un canal. En otras palabras, el diseño del proyecto refleja su contexto y reduce alteraciones sobre el paisaje escénico. Debido a la necesidad de eliminar vegetación y a la incorporación de elementos discordantes con el paisaje natural, el proyecto también considera medidas de mitigación para mejorar la calidad visual.

Existe un estudio detallado respecto a la arqueología del área de influencia de los Hierros; sin embargo, en éste no se encontró evidencia de restos arqueológicos o de sitios que requieran atención especial. Debido a las características del terreno, encontrar restos arqueológicos en el futuro se considera poco probable. No obstante, se ha designado a un supervisor ambiental responsable de coordinar un equipo multidisciplinario que libere la zona de componentes bióticos y arqueológicos previo a la fase de construcción. Adicionalmente, durante los primeros dos años de operación se llevarán a cabo visitas bimestrales y anuales de monitoreo y verificación arqueológica.

Resumen de los resultados categoría Calidad de Vida

La figura 10 muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño obtenido en cada resultado. Las mayores oportunidades para mejorar el desempeño del proyecto en la categoría de Calidad de Vida se encuentran en la subcategoría Comunidad.



Figure 12: Acoustic measurement point #1. Police checkpoint / Source: Estudio de Impacto Acústico, 2010.
 Figura 12: Punto #1 de medición acústica. Puesto de control policial / Fuente: Estudio de Impacto Acústico, 2010.



Figure 13: Acoustic measurement point #4. Inhabited dwelling (stable) / Source: Estudio de Impacto Acústico, 2010.
 Figura 13: Punto #4 de medición acústica. Vivienda habitada (establo) / Fuente: Estudio de Impacto Acústico, 2010.



Figure 14: Improvement of canal edge / Source: Besalco S.A.
 Figura 14: Mejoramiento del borde del canal / Fuente: Besalco S.A.



Población y Liderazgo

3. Liderazgo

La categoría de liderazgo evalúa iniciativas del equipo de proyecto que establecen estrategias de comunicación y colaboración desde una fase inicial, con el objetivo último de lograr un rendimiento sostenible. Envision premia la participación y compromiso de las partes interesadas, abarcando una visión integral y de largo plazo del ciclo de vida del proyecto. El liderazgo es distribuido en tres sub-categorías: Colaboración, Manejo y Planificación.

Colaboración

Según la información proporcionada por el equipo de trabajo, Besalco S.A. tiene un Sistema Integral de Manejo de Calidad, el Medio Ambiente, la Salud y la Seguridad Ocupacionales, el cual es aplicable a todos los proyectos de construcción de la compañía. El sistema afirma que los contratos deben incluir cláusulas que obliguen a los contratistas a cumplir con los estándares definidos por Besalco S.A. para sus programas. El proyecto Los Hierros se atuvo a las directrices ISO 14001:2004, las cuales requieren un sistema de manejo ambiental, y el equipo de trabajo ha proporcionado documentación⁴ que respalda su compromiso con los aspectos ambientales del proyecto.

El equipo de trabajo anticipa interacciones periódicas con miembros de la Asociación del Canal Melado. Besalco S.A. ha comprobado su compromiso con actividades para promover la comunicación con los actores involucrados a través de reuniones semestrales, además de mantener a la comunidad informada



Figure 15: Characteristic landscape from the visual point PO-1 / Source: Estudio de impacto ambiental, 112.
Figura 15: Paisaje característico desde el punto de observación PO-1 / Fuente: Estudio de impacto ambiental, 112.



Figure 16: Characteristic landscape from the visual point PO-2 / Source: Estudio de impacto ambiental, 113.
Figura 16: Paisaje característico desde el punto de observación PO-2 / Fuente: Estudio de impacto ambiental, 113.



Figure 19: Signage in the works area / Source: Besalco S.A.
Figura 19: Señalización en la zona de obras / Fuente: Besalco S.A.



Figure 17: Characteristic landscape from the visual point PO-1 / Source: Estudio de impacto ambiental, 112.
Figura 17: Paisaje característico desde el punto de observación PO-1 / Fuente: Estudio de impacto ambiental, 112.



Figure 18: Characteristic landscape from the visual point PO-2 / Source: Estudio de impacto ambiental, 113.
Figura 18: Paisaje característico desde el punto de observación PO-2 / Fuente: Estudio de impacto ambiental, 113.



People and Leadership

3. Leadership

Leadership evaluates project team initiatives that establish communication and collaboration strategies early on, with the ultimate objective of achieving sustainable performance. Envision rewards stakeholder engagement as well as encompassing a holistic, long-term view of the project's life cycle. Leadership is distributed into three subcategories: Collaboration, Management, and Planning.

Collaboration

According to the information provided by the project team, Besalco S.A. has an Integrated Management System for quality, environment, occupational health, and safety that applies to all of the company's construction projects. This system states that contracts should include clauses that oblige contractors to meet standards defined by Besalco S.A. for its programs. The Los Hierros project followed the ISO 14001:2004 guidelines, which require an environmental management system, and the project team has provided documentation⁴ supporting its commitment to the environmental aspects of the project.

The project team anticipates periodic interactions with members of the Melado Canal Association. Besalco S.A. has proven its commitment to promoting communication with the stakeholders through biannual meetings and keeps the community informed by publishing a quarterly newsletter named Canal Abierto (translated as Open Channel). However, most of the communication

is primarily one-way and promotional. Local residents have participated mainly within community meetings organized by Besalco S.A. with the aim of presenting the characteristics and associated impacts of the project, and discussing potential solutions and mitigation measures.

Management

The main goal of Los Hierros is to use existing infrastructure to develop hydroelectric potential in the El Melado irrigation canal. The use of existing infrastructure significantly reduces the impacts generated by the hydroelectric project. Additionally, according to the project team, Los Hierros uses or improves infrastructure in two other ways: (1) Since Los Hierros will operate during wintertime, it will not affect irrigation for farming, which occurs mainly between December and February; it also will improve water access for residents who use water from the canal but who do not have water between March and November, and (2) roads will be improved, thus enhancing access to residential areas.

The concept of by-product synergy opportunities refers to “the identification and cost-effective use of unwanted materials located near the project.” No information has been provided regarding programs to use unwanted materials from nearby facilities; however, it is important to mention that temporary structures required for the construction of Los Hierros will be reused during the construction of Los Hierros II.⁵ The goal is to prioritize existing infrastructure and minimize disruption to the area.

Planning

The Los Hierros hydroelectric power station will last 60 years; at the end of its life, reengineering of the project will be contemplated in consideration of technological advances at that time. In addition, reconditioning has been planned after 30 years of operation, which is expected to double the hydroelectric power station’s lifespan. However, the project team has not provided documentation of considerations for flexibility, durability, and resilience. Moreover, no information has been provided regarding a clear plan for long-term monitoring and maintenance of the Los Hierros project.

Summary of results Leadership category

Figure 21 shows the distribution of the credits, as well as the level of performance achieved in each. The biggest opportunities for improvement in the Leadership category occur in the Planning subcategory.



Figure 20: Collection of plant material / Source: Besalco S.A.
Figura 20: Acopio de material vegetal / Fuente: Besalco S.A.

mediante la publicación de un boletín de noticias trimestral, titulado Canal Abierto. Sin embargo, mayormente la comunicación es unidireccional y de carácter promocional. Residentes locales han participado particularmente en las consultas comunitarias organizadas por Besalco S.A. con el objetivo de presentar las características e impactos asociados al proyecto, y de discutir tanto soluciones potenciales como medidas de mitigación.

Gestión

La principal meta de Los Hierros es utilizar la infraestructura existente para desarrollar el potencial hidroeléctrico del canal de irrigación El Melado, lo cual reduciría significativamente los impactos generados por la planta hidroeléctrica. Adicionalmente,

de acuerdo con el equipo de trabajo, “Los Hierros” usa o mejora la infraestructura de otras dos maneras: (1) debido a que operará durante el invierno no afectará la irrigación para la agricultura, misma que ocurre principalmente entre los meses de diciembre y febrero; con ello además mejorará el acceso al agua para aquellos residentes que dependen del canal para su suministro pero que no cuentan con este recurso entre marzo y noviembre. (2) Las carreteras serán mejoradas, con lo cual se ampliará el acceso a áreas residenciales.

El concepto de oportunidades para la sinergia derivada se refiere a la “identificación y el uso económicamente eficiente de materiales no deseados localizados cerca del proyecto.” No hay datos referentes a programa alguno para utilizar materiales descartados por

		LOS HIERROS HYDROELECTRIC PLANT - CHILE CENTRAL HIDROELÉCTRICA LOS HIERROS - CHILE		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
LEADERSHIP LIDERAZGO	COLLABORATION COLABORACIÓN	LD1.1 Provide Effective Leadership And Commitment LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivo						
		LD1.2 Establish A Sustainability Management System LD1.2 Establecer un sistema de gestión de la sostenibil-						
		LD1.3 Foster Collaboration And Teamwork LD1.3 Promover Colaboración y trabajo en equipo						
		LD1.4 Provide For Stakeholder Involvement LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas						
	MANAGEMENT GESTIÓN	LD2.1 Pursue By-Product Synergy Opportunities LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia derivada						
		LD2.2 Improve Infrastructure Integration LD2.2 Mejorar la integración de infraestructuras						
	PLANNING PLANIFICACIÓN	LD3.1 Plan For Long-Term Monitoring & Maintenance LD3.1 Planificar el monitoreo y mantenimiento a largo plazo						
		LD3.2 Address Conflicting Regulations & Policies LD3.2 Lidiar con reglamentos y políticas en conflicto						
		LD3.3 Extend Useful Life LD3.3 Extender la vida útil						
		LD0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements LD0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 21: Summary of results in Leadership category.
Figura 21: Resumen de los resultados en la categoría “Liderazgo”.

instalaciones cercanas. No obstante, es relevante mencionar que las estructuras temporales requeridas para la construcción de Los Hierros serán reutilizadas durante la construcción de Los Hierros II.⁵ El propósito consiste en priorizar el uso de infraestructura existente y minimizar alteraciones en el área.

Planificación

La central hidroeléctrica de Los Hierros tendrá una vida útil de 60 años y, al término de su vida, se contempla la reingeniería del proyecto en consideración a los avances tecnológicos de la época. Adicionalmente, se tiene planeado un proceso de reacondicionamiento después de 30 años de operación que se espera duplique la vida útil de la central hidroeléctrica. Sin embargo, el equipo de trabajo no ha proporcionado documentación que detalle las consideraciones respecto a la flexibilidad, durabilidad y resiliencia de la central. Además, no se ha presentado información respecto a la existencia de un plan que establezca una estrategia clara de monitoreo y mantenimiento a largo plazo para el proyecto de Los Hierros.

Resumen de los resultados categoría Liderazgo

La figura 21 muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño obtenido en cada uno. Las mayores oportunidades para un mejor desempeño en la categoría de Liderazgo se presentan en la subcategoría de Planificación.



Cambio Climático y Medio Ambiente

4. Asignación de Recursos

La asignación de recursos se encuentra relacionada con los requerimientos de material, energía y agua durante las fases de construcción y operación de proyectos de infraestructura. La cantidad y fuente de estos elementos, así como su impacto en sustentabilidad general, es investigada mediante esta sección del sistema Envision. Envision guía a equipos a escoger materiales menos tóxicos y promueve recursos de energías renovables. La asignación de recursos está dividida en tres subcategorías: materiales, energía y agua.

Materiales

Besalco S.A. tiene un procedimiento estandarizado para el establecimiento y mantenimiento adecuado de los residuos generados por los proyectos de la compañía. Para controlar los impactos ambientales potenciales del proyecto y establecer ciertos controles necesarios a nivel interno, este procedimiento será implementado también en “Los Hierros”.

En materia de reciclaje y uso de materiales regionales, los materiales provenientes de las excavaciones serán reutilizados durante la etapa de construcción en actividades como la elaboración de las plataformas carreteras, la producción de agregados para concreto y de rellenos estructurales. A lo largo del periodo de construcción, todos los materiales excavados serán depositados en un área limitada de almacenamiento para su subsecuente selección y uso. A pesar de estos



Climate and Environment

4. Resource Allocation

Resource Allocation deals with material, energy, and water requirements during the construction and operation phases of infrastructure projects. The quantity and source of these elements, as well as their impact on overall sustainability, is investigated throughout this section of the Envision rating system. Envision guides teams to choose less toxic materials and promotes renewable energy resources. Resource Allocation is divided into three subcategories: Materials, Energy, and Water.

Materials

Besalco S.A. has a standardized procedure for establishing and maintaining adequate management of waste generated by all of the company’s projects. This procedure will be implemented in Los Hierros with the aim of controlling potential environmental impacts and establishing certain necessary internal controls.

Regarding the recycling and use of regional materials, materials from the excavations will be reused in the construction of road platforms, production of aggregates for concrete, and structural fills during the construction phase. During the course of construction, all excavated material will be deposited in a limited storage area for subsequent selection and reuse. Despite these efforts, the project team did not provide any data to prove that a life cycle or net embodied energy assessment of materials used was performed in accordance with recognized and accepted

methodologies.

Additionally, to transport the major equipment to the plant – such as the turbine snail, transformers, and generators – the project team will build a temporary road to access the Melado River. They will use the natural deposits of fluvial sedimentary material to avoid affecting the river’s hydraulic shaft and disrupting the flora along the banks and meanders of the river. The filler material will be extracted from deposits of accumulated material. It is important to point out that although the total amount of excavated material is expected to be retained on site, only 66% of it will be reused for a particular purpose.⁶ This proportion may be increased by the fact that the excavation material will be stockpiled in a specific area; however, the project team has not provided information to support this idea.

Energy

Los Hierros is a hydroelectric power plant; according to the environmental impact assessment, the energy used for its operation will be renewable and generated by the project on-site (two Francis turbines which will be rotated by water force). However, the project does not consider alternatives to reduce energy consumption during the construction or operation processes.

Los Hierros is expected to generate 110 GWh per year; the energy produced will be delivered to the Central Interconnected System (SIC) and will be sold to the spot market. Importantly, the project qualifies as a Non-Conventional Renewable Energy project according to Chile’s General Electrical Services Law, and it is a Clean Development

Mechanism project in the context of the Kyoto Protocol.

Regarding the monitoring of energy systems, during the operation phase the project machinery will receive periodic maintenance and evaluations of vibration and pulsation, alternator insulation, and oil analysis. Maintenance will be performed by the project team with support from the contractors. However, the project team has not provided documentation to prove that advanced monitoring systems, such as energy submeters, will be used to enable more efficient operations.

Water

As specified within the Report on Compliance with World Commission on Dams Recommendations, “Los Hierros activity does not modify the river flow as the water is directly taken from an existing irrigation canal. The only modifications are related to repairs or improvements to sections of the existing canal in bad condition due to their



Figure 22: Deposits of accumulated material / Source: Besalco S.A.
Figura 22: Depósitos de material acumulado / Fuente: Besalco S.A.

age (over 80 years).”⁷ However, the project team has not provided information about features incorporated into the design to minimize the long-term negative net impact on ground and surface water source quality and quantity, or to achieve a net positive impact on water sources.

The Los Hierros project will include a concrete plant with a recirculating water system which, according to the project team, will reduce the use of potable water for the concreting process to zero. In addition, to reduce the possibility of contaminating fresh water in the vicinity of the project, waste from chemical toilets will be channeled to the wastewater treatment plant.

In order to stress their commitment to guaranteeing the water system’s performance and to meeting the conditions described in the Environmental Qualification Resolution, Besalco will hire a local Environmental Supervisor who will be in charge of verifying compliance during the construction phase and project



Figure 23: construction of concrete plant with a recirculating water system / Source: Besalco S.A.
Figura 23: Construcción de una planta de concreto con sistema de recirculación del agua / Fuente: Besalco S.A.

esfuerzos, el equipo de trabajo no brindó datos que demuestren el uso de metodologías reconocidas y aceptadas para evaluar el ciclo de vida o la energía incorporada neta de los materiales utilizados.

Adicionalmente, el equipo de trabajo construirá un camino provisional de acceso desde el Río Melado hacia el sitio de la central eléctrica para transportar el equipo más voluminoso –como la turbina tipo caracol, los transformadores y generadores–. Con el propósito de evitar afectar el conducto hidráulico del río, lo cual a su vez podría impactar la flora a lo largo de los bancos y meandros del río, el equipo de trabajo usará los depósitos naturales de sedimentos en el río. El material de relleno será extraído de los depósitos de material acumulado. Es importante señalar que, si bien se espera poder retener el total de material excavado en el sitio, sólo 66% de éste será reutilizado para algún propósito en particular.⁶ Esta proporción podría elevarse debido a que el material de excavación será acumulado en un área específica; no obstante, el equipo de trabajo no ha presentado información para respaldar esta afirmación.

Energía

Los Hierros es una central de energía hidroeléctrica, de acuerdo a la evaluación de impacto ambiental, la energía usada para su operación será renovable y generada por el proyecto en el sitio (dos turbinas Francis que serán rotadas por la fuerza del agua). Sin embargo, el proyecto no contempla alternativas para reducir el consumo de energía durante las fases de construcción y operación.



Figure 24: Residential waste collection / Source: Besalco S.A.
Figura 24: Recolección de residuos sólidos municipales / Fuente: Besalco S.A.



Figure 25: Hazardous materials collection / Source: Besalco S.A.
Figura 25: Recolección de materiales peligrosos / Fuente: Besalco S.A.



Figure 26: Wildlife passage / Source: Besalco S.A.
Figura 26: Paso de fauna / Fuente: Besalco S.A.

Se espera que Los Hierros genere 110 GWh al año; la energía producida será distribuida al Sistema Interconectado Central (SIC) y vendida al mercado spot. Es importante resaltar que Los Hierros califica como un proyecto de Energía Renovable No Concencional (ERNC) de acuerdo a lo estipulado en la Ley General de Servicios Eléctricos de Chile y en el contexto del Protocolo de Kioto es un proyecto de Mecanismo de Desarrollo Limpio.

En cuanto al monitoreo de sistemas energéticos, durante la fase de operación la maquinaria del proyecto recibirá mantenimiento y evaluaciones periódicas en materia de vibración y pulsación, aislamiento del alternador y análisis de aceite. Las labores de mantenimiento serán llevadas a cabo por el equipo de proyecto con el apoyo de los contratistas. No obstante, el equipo de trabajo no ha proporcionado documentación que demuestre el uso de sistemas avanzados de monitoreo –tales como submedidores de energía –, para alcanzar un nivel más eficiente en las operaciones.

Agua

Tal y como se especifica en el Reporte de cumplimiento con la Comisión Mundial de Represas (WDC por sus siglas en inglés), “... La actividad en Los Hierros no modifica el flujo del río, puesto que el agua es tomada directamente de un canal de irrigación existente. Las únicas modificaciones se relacionan con reparaciones o mejoras a secciones del canal existente que se encuentran desgastadas debido a su antigüedad (más de 80 años).” Sin embargo, el equipo de trabajo no ha proporcionado información respecto a medidas de diseño

que han sido incorporadas al proyecto para minimizar su impacto negativo sobre la calidad y cantidad de aguas subterráneas y superficiales a largo plazo, ni esfuerzos para alcanzar un impacto neto positivo sobre los recursos hídricos.

Según lo informado por el equipo de trabajo, el proyecto Los Hierros incluirá una planta de concreto con un sistema de recirculación del agua que eliminará el uso de agua potable para el proceso de elaboración de concreto. Adicionalmente, para reducir la posibilidad de contaminar el agua dulce en las inmediaciones del proyecto, los residuos de los baños químicos serán canalizados hacia la planta de tratamiento de aguas residuales.

Para refrendar su compromiso de garantizar el desempeño del sistema hídrico y alcanzar las condiciones descritas en la Resolución de Calificación Ambiental, Besalco empleará a un supervisor ambiental local que se encargará de verificar su cumplimiento durante las fases de construcción e implementación del proyecto. Además, el supervisor ambiental verificará el cumplimiento con las regulaciones de otros cuerpos regulatorios asociados y desarrollará un sistema de manejo ambiental que fomentará la eficiencia del sistema.

Resumen de los resultados categoría Asignación de Recursos

La figura 27 muestra la distribución de créditos, así como el nivel de desempeño alcanzado en cada uno. Las mayores oportunidades de mejora se presentan en la subcategoría de Materiales.

		LOS HIERROS HYDROELECTRIC PLANT - CHILE CENTRAL HIDROELÉCTRICA LOS HIERROS - CHILE					
		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA	
DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS	MATERIALES MATERIALES	RA1.1 Reduce Net Embodied Energy RA1.1 Reducir energía neta incorporada					
		RA1.2 Support Sustainable Procurement Practices RA1.2 Apoyar prácticas de adquisición sostenible					
		RA1.3 Used Recycled Materials RA1.3 Utilizar materiales reciclados					
		RA1.4 Use Regional Materials RA1.4 Utilizar materiales de la región					
		RA1.5 Divert Waste From Landfills RA1.5 Disminuir la disposición final en rellenos sanitarios					
		RA1.6 Reduce Excavated Materials Taken Off Site RA1.6 Reducir los materiales de excavación sacados del local del proyecto					
		RA1.7 Provide for Deconstruction & Recycling RA1.7 Prever condiciones para la remoción de la construcción y el reciclaje					
RESOURCE ALLOCATION	ENERGY ENERGÍA	RA2.1 Reduce Energy Consumption RA2.1 Reducir el consumo de energía					
		RA2.2 Reduce Pesticide and Fertilizer Impacts RA2.2 Reducir el Impacto de Pesticidas y Fertilizantes					
		RA2.3 Commission & Monitor Energy Systems RA2.3 Puesta en servicio y monitoreo de sistemas energéticos					
WATER AGUA	RA3.1 Protect Fresh Water Availability RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce						
	RA3.2 Reduce Potable Water Consumption RA3.2 Reducir el consumo de agua potable						
	RA3.3 Monitor Water Systems RA3.3 Monitorear sistemas de provisión de agua						
	RA0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements RA0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 27: Summary of results in Resource Allocation category.
Figura 27: Resumen de los resultados en la categoría Distribución de Recursos.

implementation. The Environmental Supervisor will verify compliance with the Environmental Qualification Resolution and regulations of other associated regulatory bodies, and will develop an environmental management system that will foster system efficiency.

Summary of results Resource Allocation category

Figure 27 shows the distribution of credits, as well as the level of performance achieved in each credit. The biggest opportunities for improvement are in the Materials subcategory.



Climate and Environment 5. Natural World

Natural World focuses on how infrastructure projects may impact natural systems and promotes opportunities for positive synergistic effects. Envision encourages strategies for conservation and distinguishes projects with a focus on enhancing surrounding natural systems. Natural World is further divided into three subcategories: Siting, Land and Water, and Biodiversity.

Siting

The Los Hierros project is sited on land identified as having high ecological value, due to the Precordillera geological formation of the area. The project is located in the Maule River Basin, which is part of the central region of a fluvial glacio-volcanic plain; it is also next to the Melado River basin, in the municipality of Colbún, and is located near Radal Siete Tazas National Park, Los Bellotos de Melado National Reserve, and Los Altos de Lircay. Furthermore, the transmission line is located in an area that is considered prime habitat. According to the environmental impact assessment, the soil types are prime for wildlife conservation and forestry production. The site is not currently farmed.

As with every hydroelectric power station, Los Hierros is dependent upon water infrastructure. However, the project has been designed to mitigate stormwater and flood damage by stabilizing the ground during construction of access roads, and by locating camps and facilities outside flood-prone areas. Like the geography of Chile



Figure 28: Grassland formation within the study area / Source: Estudio de impacto ambiental, 122.
Figura 28: Pastizales dentro del área de estudio / Fuente: Estudio de impacto ambiental, 122.

in general, this site is characterized by a progressive decline in elevation from east to west, and has slopes ranging between 40 and 60 degrees that are susceptible to flows and landslides. However, the Los Hierros project will follow best practices to minimize the exposure and risk from erosion, landslides, and other natural hazards.

The Los Hierros project is sited on land identified as having high ecological value, due to the Precordillera geological formation of the area. The project is located in the Maule River Basin, which is part of the central region of a Fluvial-Glacio-Volcanic plain; it is also next to the Melado River basin, in the municipality of Colbún, which is located near Radal Siete Tazas National Park, Los Bellotos de Melado National Reserve, and Los Altos de Lircay. Furthermore, the transmission line is located in an area that is considered prime habitat. According to the Environmental Impact Assessment, the soil types are prime for wildlife conservation and forestry production. The site is not currently farmed.



Cambio Climático y Medio Ambiente 5. Mundo Natural

La categoría de Mundo Natural aborda la manera cómo los proyectos de infraestructura pueden afectar los sistemas naturales y promueve oportunidades para lograr efectos sinérgicos positivos. Envision alienta estrategias para la conservación y distingue a proyectos con un enfoque en la mejora de los sistemas naturales del entorno. Mundo Natural se divide en tres subcategorías: Emplazamiento, Suelo y Agua, y Biodiversidad.

Emplazamiento

El proyecto de Los Hierros se ha emplazado en un terreno cuyo valor ecológico ha sido clasificado como alto, debido a la formación geológica de la Precordillera que prevalece en el área. El proyecto se ubica en la cuenca del Río Maule, la cual forma parte de la región central del llano fluvio-glacio-volcánico; el proyecto también es adyacente a la cuenca del Río Melado en la comuna de Colbún, y se localiza cerca del Parque Nacional Radal Siete Tazas, la Reserva Nacional Los Bellotos del Melado y Los Altos de Lircay. Además, la línea de transmisión se ubica en un hábitat considerado de alta calidad. Según la evaluación de impacto ambiental, los tipos de suelo son prioritarios para la conservación de la fauna y la producción forestal. Actualmente no existe actividad agrícola en el sitio.

Como cualquier proyecto relacionado con centrales hidroeléctricas, Los Hierros depende de una infraestructura hídrica.



Figure 29: Scrub formation within the study area / Source: Estudio de impacto ambiental, 123.
Figura 29: Matorrales en el área de estudio / Fuente: Estudio de impacto ambiental, 123.



Figure 30: Forest formation within the study area / Source: Estudio de impacto ambiental, 124.
Figura 30: Bosque dentro del área de estudio / Fuente: Estudio de impacto ambiental, 124.

No obstante, el diseño del proyecto ha procurado mitigar daños por tormentas e inundaciones mediante la estabilización de suelos durante la construcción de los caminos de acceso, así como mediante la ubicación de campos y áreas de servicios fuera de zonas inundables. Así como la geografía de Chile en general, este sitio se caracteriza por una elevación que desciende progresivamente en dirección oriente-occidente; sus laderas oscilan entre los 40 y 60 grados, por lo que son susceptibles a flujos



Figure 31: Xerophytic vegetation formation within the study area / Source: Estudio de Impacto Ambiental, 124.

Figure 31: Xerophytic vegetation formation within the study area / Source: Estudio de Impacto Ambiental, 124.

y deslizamientos de tierra. Sin embargo, el proyecto Los Hierros seguirá las mejores prácticas para minimizar la exposición y el riesgo por erosión, deslizamientos de tierra y otros riesgos naturales.

Suelo y el Agua

Con el propósito de prevenir la contaminación del agua superficial y subterránea, Los Hierros cuenta con un Plan Físico de Acción Ambiental que incluye una estrategia preventiva para mitigar la contaminación superficial de materiales peligrosos; éste contempla cuatro escenarios distintos: accidentes viales, derrames accidentales debido las actividades de obra, derrames de químicos o contaminantes sobre el suelo (aceites, lubricantes y pinturas), así como derrames de sustancias peligrosas hacia canales de agua. Para implementar los protocolos habituales y de emergencia, el personal estará entrenado para manejar este tipo de sustancias y reaccionar ante derrames. Durante las etapas de construcción e inicio de operaciones, un supervisor ambiental se encargará de

verificar el cumplimiento con la Resolución de Calificación Ambiental. Asimismo, el equipo de trabajo utilizará los depósitos naturales de materiales sedimentados para evitar impactos sobre el conducto hidráulico del río y sobre la flora a lo largo de sus bancos y meandros; el material de relleno será extraído de los depósitos del material acumulado.

El proyecto paisajístico de Los Hierros fue diseñado incorporando especies vegetales que no requieren de pesticidas, herbicidas, fertilizantes o medidas integradas de control de plagas. La construcción de la planta hidroeléctrica y la línea de transmisión requerirán de una intervención de suelos mínima con tala y remoción de vegetación que se limita a lo estrictamente necesario. Además, el plan de revegetación sólo considera plantas adecuadas a las condiciones del emplazamiento, y se logrará el plan de reforestación aprobado una vez que se verifique la supervivencia del 75%, y que la composición del bosque nativo esté preservada.

Aunque Los Hierros está considerando la construcción de mecanismos para el drenaje de aguas pluviales, destinados a estabilizar el suelo cerca de la construcción de los nuevos caminos de acceso, el equipo de trabajo no proporcionó información o evidencia que respalde una mejora cuantitativa o cualitativa en el manejo de la escorrentía en el área.

As with every hydroelectric power station, Los Hierros is dependent upon water infrastructure. However, the project has been designed to mitigate stormwater and flood damage by stabilizing the ground during construction of access roads, and by locating camps and facilities outside flood-prone areas. Similar to the geography of Chile, this site is characterized by a progressive decline in elevation from east to west, and has slopes ranging between 40 and 60 degrees that are susceptible to flows and landslides. However, the Los Hierros project will follow best practices to minimize the exposure and risk from erosion, landslides, and other natural hazards.

Land and Water

In order to prevent surface and groundwater contamination, Los Hierros incorporates a Physical Environmental Action Plan that includes a preventative strategy to mitigate surface contamination from hazardous materials in four different scenarios: car accidents, accidental spills due to construction works, spills of chemicals or contaminants (oils, lubricants, and paints) on the ground, and spills of hazardous substances into waterways. To implement the everyday and emergency protocols, staff will be trained to handle these types of substances and react accordingly. During the construction and startup phases, an Environmental Supervisor will be in charge of verifying compliance with the Environmental Qualification Resolution. Moreover, the project team will utilize the natural deposits of fluvial sedimentary material to avoid impacting the river's hydraulic shaft and riparian vegetation, and the fill material will be selected from stored deposits of

accumulated material.

The Los Hierros landscaping was designed to incorporate plant species that require no pesticides, herbicides, fertilizers, or integrated pest management approaches. The construction of both the hydroelectric power station and the transmission line will require a minimal level of soil intervention, with logging and removal of vegetation limited to what is strictly necessary. Moreover, the revegetation plan only includes plants that are suited to the conditions of the site, and the approved reforestation plan will be achieved once 75% survival is verified and the composition of the original native forest is preserved.

Although Los Hierros is considering the construction of rainwater drainage mechanisms aimed at stabilizing the ground near the construction of new access roads, the project team does not provide information or evidence to support that this project improves the area's stormwater runoff quantity and quality.

Biodiversity

A detailed study was conducted to determine the habitats and species characteristic of the area. Birds were the most common group of animals found (21 different species), followed by mammals (9 species), and then amphibians (only one species was detected, the spiny toad). In order to mitigate adverse impacts of the hydroelectric power plant, the project team has identified different relocation areas and has scheduled monitoring. The project team has also programmed the construction of a fence around the canal with provisions to



Figure 32-34: fish in the area. *Trichomycterus areolatus*, *oncorhynchus mykiss*, and *cheirodon galusdae*. Estudio de impacto ambiental, p.181.

Figura 32-34: Vida acuática en el área. *Trichomycterus areolatus*, *oncorhynchus mykiss*, and *cheirodon galusdae*. Estudio de impacto ambiental, pág.181.

enable wildlife passage.

In an equally detailed study, a total of 58 different plants were detected. Evidence that the area has had little intervention is the fact that 81% of the species identified were native and only 17% were characterized as allochthonous⁸ plants. During the construction phase, a total area of 1.3 hectares of native forest (Roble-Hualo) will be affected during 2013 and restored in 2014. Trees will be removed, but at the end of the construction phase, 100% of the soils disturbed during the work will be restored, with the exception of soil used for permanent construction which will not be recovered.

Regarding wetland and surface water functions, it is important to point out that Los Hierros activity does not result in new reservoirs or in an increase in capacity of the existing reservoir. Moreover, the operation does not affect the river flow because the water is taken directly from an existing irrigation canal.⁹

Summary of results Natural World category

Figure 35 shows the distribution of credits, as well as the level of performance achieved in each credit. Opportunities for improvement can be found in all three subcategories of the Natural World category, but the biggest opportunity is for the implementation of better stormwater management measures.

		LOS HIERROS HYDROELECTRIC PLANT - CHILE CENTRAL HIDROELÉCTRICA LOS HIERROS - CHILE		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
ASIGNACIÓN DE RECURSOS	SITING EMPLAZAMIENTO	NW1.1 Preserve Prime Habitat NW1.1 Preservar hábitats de alta calidad						
		NW1.2 Preserve Wetlands and Surface Water NW1.2 Preservar humedales y aguas superficiales						
		NW1.3 Preserve Prime Farmland NW1.3 Preservar tierras agrícolas de alta calidad						
		NW1.4 Avoid Adverse Geology NW1.4 Evitar zonas de geología adversa						
		NW1.5 Preserve Floodplain Functions NW1.5 Preservar funciones de llanura aluvial						
		NW1.6 Avoid Unsuitable Development on Steep Slopes NW1.6 Evitar la ocupación inadecuada en pendientes pronunciadas						
		NW1.7 Preserve Greenfields NW1.7 Preservar áreas sin ocupación						
RESOURCE ALLOCATION	LAND + WATER IMPACTOS EN EL AGUA Y SUELO	NW2.1 Manage Stormwater NW2.1 Gestión de aguas pluviales						
		NW2.2 Reduce Pesticides and Fertilizer Impacts NW2.2 Reducir el impacto de fertilizantes y plaguicidas						
		NW2.3 Prevent Surface and Groundwater Contamination NW2.3 Prevenir la contaminación de aguas superficiales y profundas						
BIODIVERSITY BIODIVERSIDAD		NW3.1 Preserve Species Biodiversity NW3.1 Preservar la biodiversidad						
		NW3.2 Control Invasive Species NW3.2 Control de especies invasivas						
		NW3.3 Restore Disturbed Soils NW3.3 Restaurar suelos alterados						
		NW3.4 Maintain Wetland and Surface Water Functions NW3.4 Preservar los humedales y las funciones de aguas superficiales						
		NW0.0 Innovate or Exceed Credit Requirements NW0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 35: Summary of results in Natural World category.
Figura 35: Resumen de resultados de la categoría Mundo Natural.

Biodiversidad

Se realizó un estudio detallado para determinar los hábitats y especies características del área. Las aves fueron la especie de fauna con mayor recurrencia (21 diferentes especies diferentes), seguidas por los mamíferos (9 especies) y los anfibios (sólo se encontró una especie, el sapo

espinoso). Para mitigar los efectos adversos de la central hidroeléctrica, el equipo de trabajo ha identificado distintas áreas de reubicación y ha programado su monitoreo. El equipo de trabajo también ha planeado la construcción de una cerca alrededor del canal con las disposiciones que permitan el paso de la fauna.

En otro estudio igualmente detallado se

detectaron 58 plantas distintas en el sitio. Evidencia de que esta área ha tenido poca intervención se comprueba al observar que el 81% de las especies identificadas son nativas y sólo el 17% fueron caracterizadas como flora alóctona.⁸ Durante la etapa de construcción, una superficie total de 1,3 hectáreas de bosque nativo (Roble-Hualo) será afectada durante 2013 y restaurada en 2014. Los árboles serán eliminados, pero al término de la fase de construcción, 100% de los suelos alterados durante la obra serán restaurados, con excepción del suelo utilizado para construcciones permanentes, el cual no será recuperado.

En cuanto a las funciones de los humedales y aguas superficiales, es importante señalar que la actividad en Los Hierros no resulta en la creación de presas, ni incrementa la capacidad de las existentes. Asimismo, las operaciones no afectan el flujo del río porque el agua está siendo tomada directamente del canal de irrigación existente.⁹

Resumen de los resultados categoría Mundo Natural

La figura 35 muestra la distribución de créditos, así como el nivel de desempeño alcanzado en cada uno de ellos. Las tres sub-categorías de la categoría Mundo Natural presentan oportunidades de mejora, pero el mayor potencial se encuentra en la implementación de mejores prácticas para la gestión del agua pluvial.



Cambio Climático y Medio Ambiente 6. Clima y Riesgo

Envision tiene como objetivo promover el desarrollo de infraestructura sensible a las perturbaciones climáticas a largo plazo. Clima y riesgo se centran en evitar las contribuciones directas e indirectas a las emisiones de gases de efecto invernadero, así como promover acciones de mitigación y adaptación para garantizar la resiliencia del proyecto a corto y largo plazo frente a posibles riesgos. Clima y el riesgo se divide en dos sub-categorías: Emisiones y Resiliencia.

Emisiones

Los Hierros dará lugar a una reducción de las emisiones de carbono equivalentes, y se considera un proyecto con emisión neta negativa de carbono. El proyecto constituye una contribución positiva al desarrollo sostenible de Chile, no sólo por la mencionada reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, sino porque contribuirá a una matriz energética más limpia. Se estima que entre 2012 y 2019, la central hidroeléctrica logrará una reducción total equivalente a 592,608 toneladas de CO₂.¹⁰ Según lo estipulado en la Ley General de Servicios Eléctricos de Chile, Los Hierros califica como un proyecto de Energía Renovable No Convencional (ERNC) y es un proyecto de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) en el contexto del Protocolo de Kioto. En cuanto al MDL, el proyecto proporciona “reducciones de emisiones que son adicionales a lo que de otra manera hubiese ocurrido, (y) debe calificar a través de un riguroso proceso público de registro y



Figure 36-38: animals in the area. *Lycalopex culpaeus*, *liolaemus schroederi*, *cyanoliseus patagonus*. Estudio de impacto ambiental, 160-161.

Figura 36-38: Vida acuática en el área. *Trichomycterus areolatus*, *oncorhynchus mykiss*, and *cheirodon galusdae*. Estudio de impacto ambiental, 181.



Climate and Environment 6. Climate and Risk

Envision aims to promote infrastructure development that is sensitive to long-term climate disturbances. Climate and Risk focuses on avoiding direct and indirect contributions to greenhouse gas emissions, as well as promotes mitigation and adaptation actions to ensure short- and long-term resilience to hazards. Climate and Risk is further divided into two subcategories: Emissions and Resilience.

Emissions

Los Hierros will lead to a reduction in equivalent carbon emissions and is considered net carbon negative. The project will constitute a positive contribution to Chile’s sustainable development, not only for the aforementioned reduction in greenhouse gas emissions, but because it will contribute to a cleaner energy matrix. It has been estimated that between 2012 and 2019, the hydroelectric power plant will result in an emissions reduction equivalent to 592,608 tons of CO₂.¹⁰ Los Hierros qualifies as a Non-Conventional Renewable Energy project under Chile’s General Electrical Services Law, and as a Clean Development Mechanism (CDM) project in the context of the Kyoto Protocol. In terms of the CDM, the project provides “emission reductions that are additional to what would otherwise have occurred, [and] must qualify through a rigorous and public registration and issuance process. Approval is given by the Designated National Authorities.”¹¹

Energy needed to power the project will be

produced on-site. The project operations will not produce emissions of CO₂ or N₂O. Moreover, due to the fact that the project activity will not result in new reservoirs or in an increase in capacity of the existing reservoir, the hydroelectric power station will not produce emissions of CH₄.

Energy needed to power the project will be produced on-site. The project operations will not produce emissions of CO₂ or N₂O. Moreover, due to the fact that the project activity will not result in new reservoirs or in an increase in capacity of the existing reservoir, the hydroelectric power station will not produce emissions of CH₄.

Resilience

The project team has identified three short-term hazards (natural hazards, risks associated with construction work, and risks associated with the operation phase), and has analyzed potential consequences and implemented prevention measures for each one. Moreover, the project team has developed a contingency plan that comprises actions and measures in case of: mudflows and avalanches, landslides, flooding, seismic events, fire, explosions, traffic accidents, and spills of hazardous substances. However, there is no evidence that Los Hierros is prepared for long-term adaptability to altered climate conditions, supply shortfalls, or other significant long-term changes in operational or environmental conditions.

The Los Hierros hydroelectric power station complies with minimum local regulations and does not affect or disrupt activities currently developed in the area of direct influence. In order to better understand the potential

LOS HIERROS HYDROELECTRIC PLANT - CHILE CENTRAL HIDROELÉCTRICA LOS HIERROS - CHILE		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
		MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
CLIMATE AND RISK CLIMA Y RIESGO	EMISSIONS EMISIONES	CR1.1 Reduce Greenhouse Gas Emissions CR1.1 Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)				
		CR1.2 Reduce Air Pollutant Emissions CR1.2 Reducir las emisiones contaminantes del aire				
	RESILIENCE RESILIENCIA	CR2.1 Assess Climate Threat CR2.1 Evaluar amenazas relacionadas al Cambio Climático				
		CR2.2 Avoid Traps And Vulnerabilities CR2.2 Evitar situaciones de riesgo y vulnerabilidad				
		CR2.3 Prepare For Long-Term Adaptability CR2.3 Establecer estrategias de adaptación de largo plazo, frente al Cambio Climático				
		CR2.4 Prepare For Short-Term Hazards CR2.4 Preparación frente a riesgos de corto plazo				
		CR2.5 Manage Heat Island Effects CR2.5 Administrar el efecto Isla de Calor				
	CR0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements CR0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 39: Summary of results in Climate and Risk category.
Figura 39: Resumen de los resultados en la categoría Clima y Riesgo.

effects of Los Hierros on the community, the project team has coordinated two community meetings with Colbún residents.

Summary of results Climate and Risk category

Figure 39 shows the distribution of credits as well as the level of performance achieved in each credit. In the Climate and Risk category, the biggest opportunities for improvement are within the Resilience subcategory.

expedición (de certificados). La aprobación es dada por las Autoridades Nacionales Designadas.”¹¹

La energía necesaria para el proyecto será generada en sitio. Las operaciones del proyecto no producirán emisiones de CO₂ o N₂O. Asimismo, puesto que las actividades del proyecto no resultarán en nuevas presas ni en un aumento en la capacidad de las presas existentes, la central hidroeléctrica no producirá emisiones de CH₄.

Resiliencia

El equipo de trabajo ha identificado tres tipos de riesgo a corto plazo (riesgos naturales, riesgos asociados a las obras de construcción y riesgos asociados a la fase de operación); con base a ello, se han analizado las consecuencias potenciales y se han implementado medidas de prevención

para cada tipo de riesgo. Asimismo, el equipo de trabajo ha desarrollado un plan de contingencia que incluye acciones y medidas en caso de flujos de lodo y avalanchas, deslizamientos de tierra, inundaciones, eventos sísmicos, incendios, explosiones, accidentes de tráfico y derrame de sustancias peligrosas. No obstante, no existe evidencia de que Los Hierros esté preparado para una adaptación a largo plazo bajo condiciones alteradas del clima, mermas en los suministros y otros cambios de largo plazo en las condiciones operativas o ambientales.

La estación hidroeléctrica de Los Hierros cumple con las regulaciones mínimas locales y no afecta o altera las actividades que actualmente se desarrollan en su área de influencia directa. Con el propósito de comprender mejor los efectos potenciales que tendrá Los Hierros sobre la comunidad, el equipo de trabajo ha organizado dos consultas comunitarias con los residentes de Colbún.

Resumen de los resultados categoría Clima y Riesgo

La figura 39 muestra la distribución de créditos, así como el nivel de desempeño alcanzado en cada uno de ellos. En la categoría Clima y Riesgo las mayores áreas de oportunidad forman parte de la subcategoría Resiliencia.

7. Resultados y Conclusión

La presente evaluación de la central hidroeléctrica Los Hierros revela los puntos fuertes del proyecto, así como la manera en la que contribuye significativamente al desarrollo sustentable de Chile. Además, esta evaluación ha señalado aquellas categorías de análisis que brindan grandes oportunidades de mejora.

La categoría de Calidad de Vida representa el área de peor desempeño para Los Hierros. No obstante, existe una multiplicidad de formas en las que el proyecto mejorará la calidad de vida de los residentes en el área. El proyecto generará energía limpia, mejorará el acceso al agua y creará empleos locales, especialmente en la fase de construcción. Es también importante notar que Los Hierros utilizará la infraestructura existente para desarrollar el potencial hidroeléctrico en el canal de irrigación El Melado, con lo cual minimizará intervenciones en el área.

La posible existencia de restos arqueológicos o sitios que requieran atención especial fue evaluada por el equipo de trabajo; no obstante, debido a las características del terreno, la ocurrencia de descubrimientos arqueológicos se considera poco probable. Adicionalmente, el equipo de trabajo planea mantener pláticas con todo el personal en el sitio, para así diseminar información respecto al patrimonio arqueológico en el área, los cuerpos legales que lo protegen y los procedimientos a seguir en caso de un descubrimiento inesperado.

En cuanto al impacto de Los Hierros sobre la salud y la calidad de vida de las poblaciones

cercanas al proyecto, se llevó a cabo un análisis detallado de los impactos acústicos, y los niveles de ruido fueron reducidos por debajo de los niveles máximos permitidos a través de medidas de mitigación. No obstante, el equipo de trabajo no proporcionó documentación que demuestre que Los Hierros ha sido diseñado para mejorar la protección de la salud y la seguridad pública. Adicionalmente, el proyecto no considera distancias caminables ni accesibilidad peatonal a transporte multimodal; tampoco existe evidencia de que el equipo de trabajo haya tomado decisiones considerando crear nuevos vínculos con el transporte público, en lugar de depender en vehículos motorizados para brindar acceso al sitio. Finalmente, no existe evidencia de un análisis integral de los requerimientos de iluminación para el proyecto, ni de los componentes que contribuyen a reducir dicha demanda. En suma, el grado de involucración de las comunidades afectadas en el diseño del proyecto debería ser mejorado.

La categoría de Liderazgo se ubica en el cuarto lugar entre las cinco categorías del sistema de calificación Envision. El proyecto es ejemplo de liderazgo en sostenible, cumpliendo con todos los requerimientos bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio en el marco del Protocolo de Kioto. Un aspecto importante de Los Hierros es que usará infraestructura existente para desarrollar el potencial hidroeléctrico en el canal de irrigación El Melado, lo cual reducirá de manera significativa los impactos generados por la central hidroeléctrica.

Es relevante mencionar que el compromiso de Besalco S.A. con los principios de la sustentabilidad se enuncian claramente

7. Results and Conclusion

This evaluation of the Los Hierros hydroelectric power plant reveals the strengths of the project and its significant contribution to Chile's sustainable development. Furthermore, this evaluation has pointed out which categories of analysis provide great opportunities for improvement.

The Quality of Life category represents the project's worst performance in any of the five categories of the Envision rating system. However, there are a number of ways in which the project will improve the quality of life of area residents. The project will generate clean energy, will improve access to water, and will create local jobs, especially during the construction phase. It is also important to note that Los Hierros will use existing infrastructure to develop hydroelectric potential in the El Melado irrigation canal, and will thus minimize interruption to the area.

The existence of archaeological remains or sites that require special attention was carefully evaluated by the project team, but due to the characteristics of the terrain, archaeological findings seem unlikely. Additionally, the project team plans to hold talks for all staff on site, to disseminate knowledge about the archaeological heritage of the area, the legal bodies that protect this heritage, and procedures regarding unexpected findings.

Regarding Los Hierros' impacts on the health and quality of life of the people close to the project, noise impacts were carefully

assessed, and noise levels were reduced below maximum levels through mitigation measures. However, the project team did not provide documentation proving that Los Hierros was designed to better protect public health and safety. Additionally, the project site, once built won't allow for walkable distance and pedestrian access to multimodal transportation, and there is no evidence that the project team has made decisions considering creating new links to public transport rather than relying on motorized vehicles for providing access. Finally, there is no evidence of an overall assessment of lightning needs for the project or its components contributing to reductions in lightning energy requirements. In sum, the engagement of the affected communities in the project design should be improved.

The Leadership category shows the project's fourth best performance among the five Envision categories. The project exemplifies leadership in sustainability, fulfilling all the requirements under the Clean Development Mechanism of the Kyoto Protocol. An important aspect of Los Hierros is that it will use existing infrastructure to develop hydroelectric potential in the El Melado irrigation canal, which will significantly reduce the impacts generated by the hydroelectric power plant.

It is important to mention that Besalco S.A. has made commitments to sustainability that are clearly stated in the company's Integrated Management System and that apply to all of the company's construction projects. Besalco S.A. is also committed to fostering periodic interaction with stakeholders and members of the Canal Melado Association through biannual meetings and the publication of a

quarterly newsletter. However, according to the information provided by the project team, the majority of the communication is primarily one-way and promotional.

The Resource Allocation category saw the project's third best performance among the five Envision categories. Los Hierros qualifies as a Non-Conventional Renewable Energy project according to Chile's General Electrical Services Law, and qualifies under the Clean Development Mechanism of the Kyoto Protocol.

Several efforts to use recycled materials or reuse materials in situ are being developed. The total amount of excavated material is expected to be retained on site, and 66% of it will be reused for particular purposes. Besalco S.A. has a standardized procedure for establishing and maintaining adequate management of waste generated by all of the company's projects. This procedure will be implemented for Los Hierros, with the aim of controlling potential environmental impacts and establishing certain necessary internal controls. To ensure compliance with these procedures, the project will put different professionals in charge of specific controls.

During the construction period, water for industrial purposes as well as for drinking will be obtained from the El Melado Canal; drinking water will be flocculated using a coloring system. The Los Hierros power plant will have a concrete plant with a recirculating water system which, according to the project team, will reduce the use of potable water for the concreting process to zero, and reduce the possibility of contaminating freshwater in the vicinity of the project. It

is important to point out that waste from chemical toilets will also be channeled to the wastewater treatment plant. Besalco will hire a local Environmental Supervisor who will be in charge of verifying compliance with regulations and establishing an environmental management system during construction and project implementation.

The Natural World category saw the project's best performance in the five Envision categories. Los Hierros is located in an area assessed as having high ecological value that is proximate to national parks and reserves. Moreover, the transmission line is located in an area that is considered prime habitat, with soil types that are prime for wildlife conservation and forestry production. Several studies were conducted to achieve a detailed assessment of the area's biodiversity, and different species of flora and fauna have been identified. Species relocation areas were designated, monitoring plans have been scheduled, and a fence will be constructed around the canal that enables wildlife passage between habitats.

Reduction of pesticide and fertilizer impacts is strongly addressed by this project. The landscaping was designed to incorporate plant species that require no pesticides, herbicides, fertilizers, or integrated pest management approaches. Logging and removal of vegetation will be limited to what is strictly necessary; revegetation will include only plants that are suited to site conditions.

The project design incorporates a Physical Environmental Action Plan, which was approved by the Maule Regional Environmental Commission and includes

en el Sistema de Manejo Integral de la compañía, mismo que aplica para todas las labores de construcción de la empresa. Besalco S.A. también está comprometida a la promoción de interacciones periódicas con las partes interesadas y los miembros de la Asociación del Canal Melado, lo cual se materializa en la organización de reuniones semestrales y la publicación de un boletín de noticias. No obstante, de acuerdo con la información suministrada por el equipo de trabajo, la mayoría de la comunicación es primordialmente unidireccional y de carácter promocional.

La categoría de Asignación de Recursos mostró el tercer mejor desempeño de entre las cinco categorías de Envision. Los Hierros califica como un proyecto de Energía Renovable No Convencional, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley General de Servicios Eléctricos de Chile; además en el contexto del Protocolo de Kioto, y califica bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio.

Se están desarrollando varios esfuerzos por usar materiales reciclados o reutilizar materiales del lugar. Se espera mantener todo el material excavado dentro del sitio; 66% de éste será reutilizado para propósitos particulares. En cuanto al manejo de los residuos, Besalco S.A. cuenta con un procedimiento estandarizado para establecer y mantener un manejo adecuado de los residuos generados por todos los proyectos de la empresa. Este procedimiento será implementado en el caso de Los Hierros con el propósito de controlar el potencial impacto ambiental del proyecto, y establecer ciertos controles internos necesarios. Para asegurar el cumplimiento con estos procedimientos, el proyecto contempla

la contratación de distintos empleados profesionales encargados de controles específicos.

El agua necesaria para procesos industriales durante el periodo de construcción, así como el agua potable, será obtenida del canal El Melado; el agua potable será flocculada mediante un sistema de coloración. La central eléctrica Los Hierros contará con un sistema de circulación del agua que, de acuerdo con las declaraciones del equipo de trabajo, eliminará el uso de agua potable en el proceso de elaboración de concreto y reducirá la posibilidad de contaminar el agua dulce en las inmediaciones del proyecto. Es importante señalar que los residuos de los baños químicos también serán canalizados a una planta de tratamiento de aguas residuales. Besalco contratará un supervisor ambiental local encargado de verificar el cumplimiento con las regulaciones, y que además establecerá un sistema de manejo ambiental durante la construcción e implementación del proyecto.

La categoría Mundo Natural mostró el mejor desempeño de de entre las cinco categorías de Envision. Los Hierros se ubica en un área de alto valor ecológico, próxima a varios parques nacionales y reservas ecológicas. Asimismo, la línea de transmisión se localiza en un área cuyo hábitat es de alta calidad, con tipos de suelo que son prioritarios para la conservación de la biodiversidad y la producción forestal. Se condujeron varios estudios que evaluaron la biodiversidad del área a detalle, identificando distintas especies de flora y fauna. Se ha designado la reubicación de especies, se han programado planes de monitoreo y se contempla la construcción de una cerca alrededor del

canal que permite el paso de la fauna entre hábitats.

El proyecto atiende la reducción de los impactos por el uso de pesticidas y fertilizantes de manera contundente. El paisajismo fue diseñado contemplando el uso de especies vegetales que no requieren pesticidas, herbicidas, fertilizantes ni enfoques para el manejo integral de plagas. La tala y remoción de vegetación se limitará a lo estrictamente necesario, mientras que las labores de revegetación incluirán únicamente plantas apropiadas para las condiciones del sitio.

El diseño del proyecto incorpora un Plan de Acción Físico Ambiental, mismo que ha sido aprobado por la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región del Maule; éste incluye una estrategia preventiva para mitigar la contaminación del suelo de materiales peligrosos. El plan se ha desarrollado para cuatro escenarios distintos e incluye protocolos que serán llevados a cabo exclusivamente por personal entrenado. Además, para prevenir la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales durante las etapas de construcción y arranque del proyecto, un supervisor ambiental será contratado, mientras que los impactos sobre los flujos hídricos del río y la vegetación ribereña serán minimizados cuando sea posible. Al término de la fase de construcción, 100% de los suelos alterados durante las obras serán restaurados, con excepción de la tierra usada para construcciones permanentes, la cual no será recuperada. Pese al hecho de que Los Hierros es una central hidroeléctrica, se espera poder preservar íntegramente las funciones de la llanura aluvial. El proyecto

ha sido diseñado para mitigar los daños por tormentas e inundaciones mediante la estabilización de suelos durante la construcción de los caminos de acceso, así como por la localización de los campos e instalaciones de servicios fuera de áreas inundables. Además, no se esperan modificaciones el flujo del río causadas por el proyecto.

La categoría Clima y Riesgo mostró el segundo mejor desempeño de entre las cinco categorías de Envision. Se espera que Los Hierros genere una reducción de 592,608 toneladas de CO₂ durante el periodo de acreditación de 2012 a 2019. Además, Los Hierros califica como un proyecto de Energía No convencional de acuerdo con lo estipulado por la Ley General de Servicios Eléctricos de Chile, y entra bajo Mecanismo de Desarrollo Limpio conforme al Protocolo de Kioto. No obstante, el proyecto podría mejorar mediante la elaboración de un análisis de los riesgos ante el cambio climático que enfrenta, así como un plan para la adaptación a el largo plazo.

a preventative strategy to mitigate surface contamination from hazardous materials. The plan was developed for four different scenarios and includes protocols that will be carried out by trained staff. Moreover, to prevent surface and groundwater contamination during the project's construction and startup phases, an Environmental Supervisor will be hired, and impacts to the river's hydraulic shaft and riparian vegetation will be minimized when possible. At the end of the construction phase, 100% of the soils disturbed during the work will be restored, with the exception of soil used for permanent construction which will not be recovered. Despite the fact that Los Hierros is a hydroelectric power plant, floodplain functions are expected to be preserved. The project has been designed to mitigate stormwater and flood damage by stabilizing the ground during construction of access roads, and by locating camps and facilities outside flood-prone areas. Moreover, the project is not expected to modify the river's flow.

The Climate and Risk category saw the project's second best performance out of the five categories. Los Hierros is expected to result in a reduction of 592,608 tons of CO₂ between 2012 and 2019. Furthermore, Los Hierros qualifies as a Non-Conventional Renewable Energy (ERNC, acronym in Spanish) project under Chile's General Electrical Services Law, and comes under the Clean Development Mechanism of the Kyoto Protocol. However, the project could be improved by providing an assessment of climatic threats and a plan for long-term adaptability.



Figure 40: Score distribution for People and Leadership
 Figura 40: Niveles de Evaluación para Población y Liderazgo

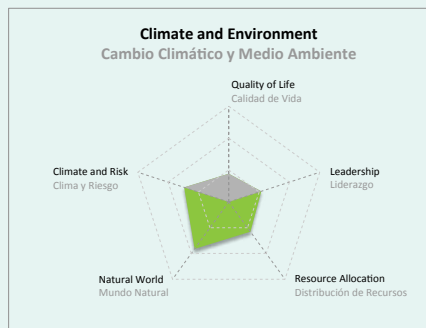


Figure 41: Score distribution for Climate and Environment
 Figura 41: Niveles de Evaluación para Cambio Climático y Medio ambiente

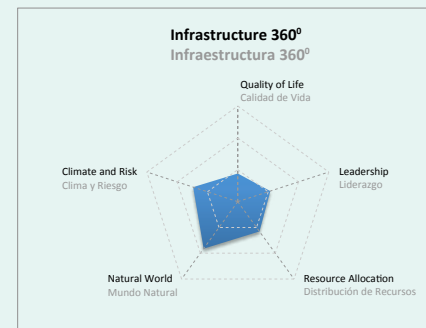


Figure 42: Score distribution for Infrastructure 360°
 Figura 42: Niveles de Evaluación para Infraestructura 360°



Notes

1. TÜV Nord, "Report on compliance with WDC recommendations. Los Hierros Hydroelectric Power Plant" (February 2013), 12 (hereafter cited as RC WDC).
2. "Medio social y arqueológico," in "Estudio de impacto ambiental: Central hidroeléctrica Los Hierros," 188–189 (hereafter cited as EIA-CHLH).
3. "Presentación consulta pública. Central hidroeléctrica Los Hierros," 18.
4. "Informe Bimestral Gestión Ambiental. Proyecto Línea de Transmisión eléctrica Los Hierros - Canal Melado y subestación Los Hierros y Canal Melado" (May-June 2013).
5. Los Hierros II is a 5.1 MW power station that will be placed strategically to tap the same water resources turbinated by Los Hierros.
6. "Descripción del proyecto," in EIA-CHLH, 23.
7. RC WDC, 6-7.
8. Refers to those plants that are not originally from the studied area.
9. RC WDC.
10. "Formulario de diseño del proyecto (MDL DDP) - Versión 03," 7, 30.
11. United Nations Framework Convention on Climate Change, accessed in 2013 http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/clean_development_mechanism/items/2718.php

Notas

1. TÜV Nord, "Report on compliance with WDC recommendations. Los Hierros Hydroelectric Power Plant" (Febrero de 2013), 12 (en adelante citado como RC WDC).
2. "Medio social y arqueológico" en "Estudio de impacto ambiental: Central hidroeléctrica Los Hierros", 188-189 (en adelante citado como EIA-CHLH).
3. "Presentación consulta pública. Central hidroeléctrica Los Hierros", 18.
4. Informe Bimestral Gestión Ambiental. Proyecto Línea de Transmisión eléctrica Los Hierros - Canal Melado y subestación Los Hierros y Canal Melado (Mayo-Junio 2013).
5. Los Hierros II es una central hidroeléctrica de 5.1 MW que será localizada estratégicamente para aprovechar el agua turbinada por Los Hierros.
6. "Descripción del proyecto" en EIA-CHLH, 23.
7. RC WDC, 6-7.
8. Se refiere a aquellas plantas que no son originarias del área de estudio.
9. RC WDC.
10. "Formulario de diseño del proyecto (MDL DDP) - Versión 03", 7, 30.
11. United Nations Framework Convention on Climate Change, consultado en 2013, http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/clean_development_mechanism/items/2718.php

Entrevista con el equipo de Besalco

1. ¿Por qué es importante la sostenibilidad?

En Chile, la gestión ambiental se institucionalizó hace poco más de una década. Desde entonces han habido avances en la implementación de una política ambiental cuyo objetivo es promover la sustentabilidad ambiental, el cual busca conjugar el crecimiento económico con la protección del medio ambiente, siendo desafíos permanentes el perfeccionar la legislación, el uso de prácticas sustentables y el incentivar la participación ciudadana, entre otros.

En línea con los desafíos del país, la sostenibilidad en los proyectos que desarrolla Besalco es uno de los pilares fundamentales de nuestra organización. Esto parte con un compromiso de la alta gerencia que establece como parte de su política compromisos asociados a la integración de la dimensión social y ambiental en cada gestión, teniendo como base el cumplimiento de la legislación. Esto involucra, entre otros, el ingreso de todos nuestros proyectos al sistema de evaluación ambiental. La función principal es asegurar e incorporar la dimensión ambiental en los proyectos de inversión.

2. ¿Cuál es el valor añadido de integrar sostenibilidad en las prácticas habituales de Besalco?

En Besalco tenemos claro que para lograr una inversión exitosa, es fundamental crear relaciones con autoridades y comunidades, de modo de incorporar las variables social y ambiental al inicio de cada proyecto. A partir de ello, hemos desarrollado confianza y buenas relaciones con las comunidades aledañas a nuestros proyectos. Para lograr lo anterior es que mantenemos un equipo de trabajo especializado para dar cumplimiento a cada una de estas variables, desde la evaluación del proyecto hasta su materialización. Estas acciones pueden

Interview to Besalco's team


1. Why sustainability?

In Chile, environmental management was institutionalized just over a decade ago. Since then there have been advances in the implementation of an environmental policy aimed to promote environmental sustainability, which seeks to combine economic growth with environmental protection; among the ongoing challenges are improvements in legislation, use of sustainable practices, and encouragement of citizen participation.

Aligning with the challenges of the country, sustainability is one of the fundamental pillars of our organization in the projects we develop. This starts with the commitment of senior management to set as part of its policy commitments the integration of social and environmental management in each dimension, with a basic commitment to fulfill relevant law. This involves the registration of all our projects in the environmental assessment system among others. The main function is to ensure and incorporate environmental considerations into investment projects.

2. How has sustainability been integrated in the company's practices?

In Besalco we know that for successful investment, it is essential to build relationships with authorities and communities, in order to incorporate social and environmental variables at the beginning of each project. From this, we have developed trust and good relations with our projects' surrounding communities. To achieve this, we maintain a team specialized to comply with each of these variables, from the evaluation of the project to actual construction. These actions



can include incorporation of environmental and social variables from early stages of each project in order to minimize impacts to the environment and communities. Part of our practice is to identify relevant environmental variables and the main concerns of the surrounding communities, in order to incorporate and address these in early stages of each project. We may also integrate a social specialist to the project, making it possible to approach various communities present in the area of influence of an investment project and apply a good neighbor policy; and prepare a protocol for community understanding linked to new projects, in order to reach agreements that allow us to obtain the social license as a good project.

3. What are the major difficulties you have faced when implementing sustainable practices?

The Los Hierros hydroelectric plant represents our first project in developing, building, and operating. During the development of these stages we have had to face various difficulties in creating compatibility among the different objectives of the parties involved in the project: engineering, construction company, and public organizations, among others. However, independently of the construction, financial, and legal factors, we have found a way to fulfill our commitments to sustainable practices in each of its stages, optimizing the management and interaction among the areas involved.

4. What is the major long-term impact?

The Los Hierros hydroelectric plant is developed with the Melado Canal Association, using the existing infrastructure of the El Melado Canal to generate renewable energy. Decreasing the area of intervention can significantly reduce the impacts generated by the project. The major long-

incluir la incorporación de las variables ambiental y social desde etapas tempranas de cada proyecto con el fin de minimizar los impactos al medio ambiente y comunidades. Forma parte de nuestras prácticas, identificar las variables ambientales relevantes y las principales inquietudes de las comunidades cercanas, esto con el objeto de incorporarlas y abordarlas en etapas tempranas de cada proyecto. Podemos también integrar un especialista social, lo cual permite lograr el acercamiento a las distintas comunidades presentes en el área de influencia de los proyectos de inversión y aplicar una política de buen vecino. Y la realización de protocolos de entendimiento con comunidades vinculadas a nuevos proyectos, con el objeto de llegar a acuerdos que nos permitan obtener la licencia social para un buen proyecto.

3. ¿Cuáles son las mayores dificultades que han tenido que afrontar para implementar prácticas sostenibles?

La Central Hidroeléctrica los Hierros representa nuestro primer proyecto en desarrollar, construir y operar. Durante el desarrollo de estas etapas hemos tenido que afrontar diferentes dificultades por compatibilizar los distintos objetivos que tienen las partes involucradas en el proyecto; ingeniería, empresa constructora y organizaciones públicas, entre otros. Sin embargo, independiente de los factores, constructivos, económicos y legales, hemos encontrado la forma de dar cumplimiento a nuestros compromisos de prácticas sostenibles en cada una de sus etapas, optimizando la gestión e interacción entre las áreas involucradas.

4. ¿Cuál es el mayor impacto que esta obra de infraestructura puede tener a largo plazo?

La planta hidroeléctrica Los Hierros es desarrollada en conjunto con los regantes de la Asociación de Canalistas del Melado, utilizando la infraestructura existente del Canal de Riego El Melado para

generar energía renovable. Disminuir las áreas de intervención puede reducir significativamente los impactos del proyecto. Como parte de los principales impactos positivos a largo plazo se encuentran:

- Los beneficios que obtendrá la Asociación de Canalistas del Melado, socio de Besalco, lo cual les permitirá mejorar toda la red de canalización, distribución y correcta entrega de sus aguas en la provincia de Linares.
- Contribuir al desarrollo de energía limpia y estar en línea con las políticas energéticas nacionales.
- El ser un proyecto de energía limpia, nos permitió registrarnos bajo el mecanismo de desarrollo limpio, en el contexto del Protocolo de Kyoto y ser el primer proyecto hidroeléctrico en Chile en obtener la certificación Gold Standard.
- Respecto a los impactos y beneficios de la comunidad cercana, el proyecto permitirá mejorar la productividad de la comunidad a través del mejoramiento del camino de acceso a sus viviendas, además se han ejecutado acciones enfocadas a mejorar sus condiciones de calidad de vida, tales como asegurar el funcionamiento actual y futuro de la turbina que abastece de electricidad al sector donde vive la comunidad, y la futura implementación de un proyecto de agua potable rural, entre otros.

5. ¿Cuáles de las recomendaciones de Envison le han sido de mayor utilidad?

Actualmente estamos en proceso de revisión y análisis de cada una de las recomendaciones de mejora, de modo de poder evaluar su aplicabilidad en nuestros proyectos e identificar aquellas que puedan ser implementadas en pro de la mejora continua.

6. ¿Cuáles aprendizajes en específico se podría llevar o trasladar en otros proyectos?

Como parte de nuestra gestión, incorporamos la mejora continua a cada uno de nuestros procesos,

term positive impacts include:

- The benefits that the Melado Canal Association will get, as partner of Besalco, enabling them to improve the entire pipeline network and the distribution and proper delivery of water in the province of Linares;
- Contributing to the development of clean energy, in line with national energy policies;
- Being able to register under the Clean Development Mechanism of the Kyoto Protocol, and being the first hydroelectric project in Chile to obtain the Gold Standard certification;
- Regarding the impacts and benefits of the nearby community, the project will improve the productivity of the community by improving the access road to their homes, were also executed actions aimed at improving their quality of life, such as ensure the current and future operation of the turbine that supplies electricity to the area where the community lives, and the future implementation of a project of rural drinking water, among others.

5. Which of this case study's recommendations have been the most helpful?

Currently we are in the process of reviewing and analyzing each of the recommendations for improvement, so as to assess their applicability in our projects and identify those that can be implemented in support of continuous improvement.

6. What specific learning could lead or carry over to other projects?

As part of our management, we incorporate continuous improvement in each of our processes; therefore each of the best practices that are part of either the policy of our organization or learning during the development of our projects is replicated in future projects.

7. What has been the biggest challenge in implementing the initiatives within the project?

Our initiatives are motivated by the responsibility we hold regarding compliance with the environmental regulations of our country, which is a fundamental part of our company policy. Our biggest challenge aims to fulfill our initiatives and commitments by the dates agreed, understanding that such compliance must maintain coordination and/or comply with different requirements for both public and private entities, which sometimes has led to increased construction schedules.

8. With the experience acquired throughout the different phases of the project, what would you modify if you had the opportunity to start again?

We would strengthen each of the best practices that are part of our policy of corporate social responsibility, and would incorporate those already developed as part of the learning process during the different stages of our project.

9. How has your experience been during the process of participating in the IDB Infrastructure 360 awards? And what advice would you give to other projects that are interested in participating in infrastructure 360 awards in following years?

It has been a positive experience, allowing us to evaluate our project on the various parameters of the IDB Infrastructure 360 awards, pointing toward a sustainable project and identifying weaknesses and opportunities for improvement. This will allow us to continue to improve in



es por ello que cada una de las prácticas exitosas que forman parte ya sea de la política de nuestra organización o del aprendizaje durante el desarrollo de nuestros proyectos, son replicadas a cada uno de los proyectos futuros.

7. ¿Cuál ha sido el mayor reto en la implementación de las iniciativas dentro del proyecto?

La motivación de nuestras iniciativas va asociada a la responsabilidad que mantenemos respecto al cumplimiento de las regulaciones ambientales de nuestro país, la que forma parte fundamental de la política de nuestra compañía. Nuestro mayor reto apunta a cumplir nuestras iniciativas y compromisos en las fechas comprometidas, entendiendo que para ese cumplimiento debemos mantener coordinaciones y/o cumplir con diferentes requisitos de entidades tanto públicas como privadas, lo que en ocasiones ha producido aumento en los plazos de construcción planificados.

8. ¿Qué es lo que se modificaría si tuviesen que comenzar de nuevo?

Fortaleceríamos cada una de las prácticas exitosas que forman parte de nuestra política de responsabilidad social y empresarial, e incorporaríamos aquellas desarrolladas como parte del aprendizaje durante las distintas etapas de nuestro proyecto.

9. ¿Cómo fue su experiencia durante su participación en los premios de infraestructura 360? ¿Cuál es el consejo que le daría a otros proyectos que estén interesados en participar en los premios de infraestructura 360 en los años consecutivos?

Ha sido una experiencia positiva, nos permitió evaluar nuestro proyecto en los distintos parámetros de los premios de infraestructura 360 del BID, que apuntan hacia un proyecto sustentable e identificar las debilidades y oportunidades de mejora que en un futuro nos permitan seguir mejorando. Nuestro consejo para los próximos participantes, va enfocado en la autoevaluación y mejora continua de sus proyectos.

10. ¿Hay algún otro factor en Gente y Liderazgo o Cambio Climático y Medio Ambiente que haya sido importante en su proyecto y no haya sido discutido o preguntado en la evaluación?

Consideramos que los factores son suficientes para evaluar la sustentabilidad de los proyectos.

11. ¿Cuál cree que ha sido la clave del éxito de la Planta Hidroeléctrica Los Hierros para obtener el reconocimiento de proyecto como finalista para los Premios de Infraestructura 360° de 2014?

Para nuestra empresa es muy importante haber obtenido el reconocimiento como proyecto finalista. Creemos que la base de nuestro éxito se basa en haber implementado un proyecto en base al uso de un recurso renovable, utilizando para ello infraestructura existente del lugar, disminuyendo así la intervención hacia el medio ambiente, además al ser un proyecto desarrollado en conjunto con los regantes de la Asociación Canal del Melado. Los beneficios les permitirán mejorar toda la red de canalización, distribución y correcta entrega de sus aguas en la provincia de Linares, beneficiando a más de 2 800 agricultores.

the future. Our advice to the next participants would focus on self-assessment and continuous improvement projects.

10. Is there any other factor in People and Leadership or in Climate Change and Environment that was important in your project and has not been discussed or questioned in the evaluation?

We believe that the factors are sufficient to assess the sustainability of projects.

11. What do you consider has been the key to success for the recognition of the Los Hierros Hydroelectric Plant from as finalist for the 360 Infrastructure Awards 2014?

For our company it is very important to have been recognized as a finalist project. We believe that the foundation of our success lies in having implemented a project based on the use of a renewable resource, using existing infrastructure of the site, thus reducing the intervention to the environment, in addition to being a project developed in conjunction with the irrigators of the Melado Canal Association. The benefits are enabling them to enhance their entire pipeline network, distribution, and proper delivery of water in the province of Linares, benefiting more than 2,800 farmers.

Planta Hidroeléctrica Santo Antônio Do Jari

Estados de Pará y Amapá, Río Jari, Brasil

EDP Energías do Brasil

La planta hidroeléctrica Santo Antonio del Jari, actualmente en construcción, se ha concebido como parte del sistema interconectado nacional de energética brasileña y está diseñado para alcanzar 373.4 MW de capacidad instalada y reducir los impactos ambientales mediante la reducción de las emisiones de CO₂ de manera drástica. La planta de energía hidroeléctrica Jari se está desarrollando en los estados de Pará y Amapá, en el río Jari, considerado el principal afluente en el norte de la cuenca amazónica. La presa hidroeléctrica se compone de 3 unidades generadoras tipo Francis con una capacidad instalada de 370 MW y una unidad generadora de tipo de bulbo con una potencia instalada de 3,4 MW. Una vez en pleno funcionamiento, permitirá la reducción del uso regional de combustibles fósiles hasta el 25,9 % en 2016, que actualmente representa el 70% de la matriz regional energética. La conexión a la red nacional se hará por medio de unos 20 km de línea de alta tensión de 230 KV, que también forma parte del proyecto

para conectar la represa hidroeléctrica Jari con la subestación Laranjal do Jari, y con las líneas de alta tensión del sistema de Tucuruí -Macapá -Manaos. Esta conectividad permitirá a la energía producida en la represa Jari se utilice en el complejo industrial de celulosa y caolín localizado en el puerto de Munguba, en los grandes centros regionales como Macapá, y en otras regiones del país.

EDP Energías do Brasil está desarrollando la central de EE.UU. \$360 millones prevista para comenzar a operar en 2015. La presa hidroeléctrica Jari contribuirá a reducir las emisiones de carbono y aumentar la confiabilidad del suministro de energía en la región. Las medidas de compensación se han establecido correctamente dentro de las licencias ambientales y en el programa para la recuperación de áreas degradadas para compensar la reducción de la biodiversidad y de 1706 hectáreas de hábitat de bosque nativo suprimidas para la creación del nuevo embalse.

capacidad de **373.4 MW**

196.1 MW de energía asegurada

3 turbinas tipo Francis

1 unidad generadora tipo bombilla

US \$ 360 millones de inversión

reserva de **131.7 km²** en el Río Jari

352,648 toneladas de CO₂

reducidas al año

*Escrito por Juan Cristaldo
Supervisado por Cristina Contreras y Hatzav Yoffe
Editado por Julie Mercier, Judith Rodríguez
y Cristina Contreras (español)
Traducido al español por Jessica Medina*

Agradecemos a Luiz Otávio Assis Henriques y a Pedro Sirgado del Grupo EDP por su continuo apoyo en el desarrollo de este caso, y también a Diego Cabral Monasterios por su colaboración.

Santo Antônio do Jari Hydroelectric Power Plant

States of Pará and Amapá, Jarí River, Brazil

EDP Energías do Brasil



373.4 MW capacity

196.1 MW of assured energy

3 Francis-type turbines

1 Bulb-type generating unit

US \$ 360 million investment

131.7 km² reservoir on Jari River

352,648 tons of CO₂ reduction per year

The Santo Antônio do Jari Hydroelectric Power Plant, currently under construction, has been conceived as part of the Brazilian National Interconnected Energy System and is designed to achieve 373.4 MW of installed capacity and reduce environmental impacts by reducing CO₂ emissions drastically. The hydroelectric power plant is being developed in the states of Pará and Amapá on the Jari River, the main tributary of the Amazonian basin north watershed. The hydroelectric dam consists of 3 Francis-type generating units with an installed capacity of 370 MW and one Bulb-type generating unit with an installed capacity of 3.4 MW. Once fully operational, it will allow the region's use of fossil fuel-dependent thermal energy, currently representing 70% of the regional matrix, to be reduced to 25.9% by 2016. The connection to the national network will be done by means of a 20 km long 230 kV high tension line, which is also part of the project, in order to connect the Jari

Hydroelectric Dam with the Laranjal do Jari Substation, and with the high tension lines of the Tucuruí-Macapá-Manaus system. This connectivity will enable the energy produced at Jari Hydroelectric Dam to be used at the cellulose and kaolin industrial complex located in the port of Munguba, in large regional centers like Macapá, and in other regions of the country.

EDP Energías do Brasil is developing the US \$360 million power plant that is planned to begin operations in 2015. The Jari Hydroelectric Dam will contribute to reduced carbon emissions and to increased reliability of energy supply in the region. Several compensation measures have been properly established within the environmental licenses and in the program for the recovery of degraded areas, to offset the reduced local biodiversity and 1,706 hectares of native forest habitat lost to the creation of the new reservoir.

Special thanks to Luiz Otávio Assis Henriques and Pedro Sirgado from EDP Group for their continuous support in developing this case, as well as Diego Cabral Monasterios for his collaboration.

*Written by Juan Cristaldo
Supervised by Cristina Contreras and Hatzav Yoffe
Edited by Julie Mercier, Judith Rodriguez
and Cristina Contreras (Spanish)
Translated to Spanish by Jessica Medina*

1. Project Description & Location

The Jari hydropower plant project has evolved significantly over time since its first inception in the late 1960s. The implementation of the “Projeto Jari” as a large-scale project oriented to the production of cellulose and the extraction of other resources, fostered by the American tycoon Daniel Ludwig in 1967, led to the development of the “first studies to use the hydropower potential of the Jari River.”¹

Since then, a great number of studies² and versions of the hydropower installation have been created. The first version of “Projeto Jari” in the 1960s was projected to have a surface as big as Belgium, and was highly controversial because of concerns about sustainability and Brazilian national sovereignty. It resulted in negative environmental impacts and never produced the expected economic results. Finally, in 1997 a pool of investors and Brazilian banks acquired the facilities. The company is now called Jari Celulose Papel e Embalagens, and it is owned by Orsa Holding.

The hydroelectric project started as an isolated energy plant to provide electricity to the aforementioned industrial complex and was then designed with an installed capacity of 68 MW. Later on, the Jari dam was reconceived as a hydropower facility that would attend the needs of Amapá state, with an installed capacity of 100 MW.³ A possible expansion of the installed capacity up to 200 MW was also considered in this scenario. The expansion was to take place according to regional energy demands.

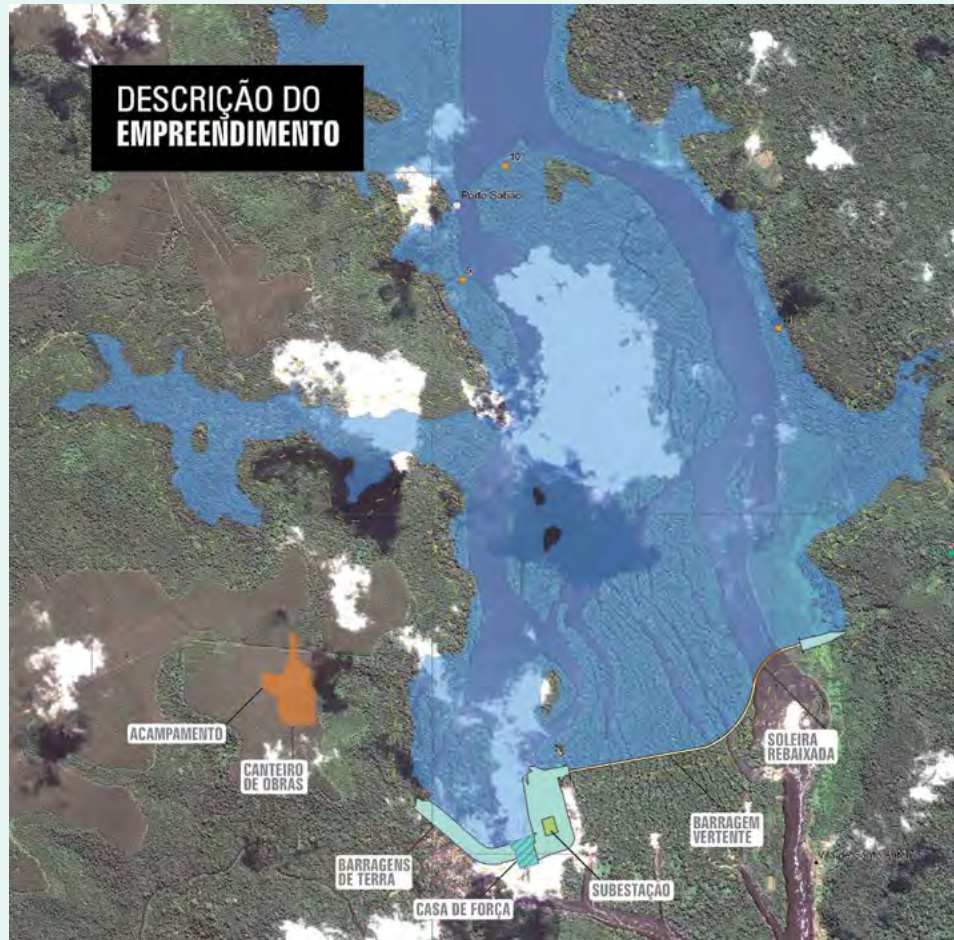


Figure 01: General map of the project / Source: Environmental Impact Report (“Relatório de Impacto Ambiental”), developed by Ecology Brazil.
Figura 01: Mapa general del proyecto / Fuente: Relatório de Impacto Ambiental (“Relatório de Impacto Ambiental”), creado por Ecology Brazil.

The final version of the Jari project, currently under construction, conceives the hydropower plant as a part of the Brazilian National Interconnected Energy System (SIN). The project is designed to achieve 373.4 MW of installed capacity and to reduce environmental impacts.

1. Descripción y Localización del Proyecto

El proyecto de la Planta Hidroeléctrica del Jari ha ido evolucionando significativamente desde sus inicios, a finales de los años

sesenta. La implementación de Projeto Jari, como un proyecto a gran escala dirigido a la producción de celulosa y la extracción de otros recursos, promovido en 1967 por el magnate estadounidense Daniel Ludwig, dio paso a la creación de los “primeros estudios para el uso del potencial de energía hidroeléctrica del río Jari.”¹

Desde entonces se ha creado un gran número de evaluaciones y proyectos² para una instalación hidroeléctrica. La versión del primer Proyecto Jari en los años sesenta se proyectó con una superficie tan grande como Bélgica, y fue altamente controversial por varias inquietudes relacionadas con la sostenibilidad y la soberanía nacional brasileña. Éste tuvo repercusiones ambientales negativas y nunca rindió los resultados económicos esperados. Finalmente, en 1997, un grupo de inversionistas y de bancos brasileños compraron las instalaciones. Hoy día la compañía se llama Jari Celulose Papel e Embalagens y es propiedad de Orsa Holding.

El proyecto hidroeléctrico inicialmente fue concebido como una planta eléctrica aislada para suministrar electricidad al complejo industrial mencionado anteriormente, y fue diseñado con una capacidad instalada de 68 Mw. Más tarde, la presa del Jari fue revaluada como instalación de energía hidroeléctrica que pudiera atender las necesidades del estado de Amapá, con una capacidad instalada de 100 Mw.³ También se planteó la posibilidad de aumentar la capacidad instalada hasta 200 Mw. Este aumento La expansión se llevaría a cabo según las demandas energéticas regionales.

La versión final del proyecto, en construcción cuando se desarrolló esta evaluación, concibe la Planta Hidroeléctrica del Jari como parte del Sistema de Interconexión Nacional (SIN) de energía de Brasil. El proyecto está diseñado para alcanzar una capacidad instalada de 373,4 Kw y reducir impactos ambientales.

La conectividad con la red nacional será mediante un línea de alta tensión de 230 kV y 20 km de largo, también parte del proyecto. Este cable de alta tensión de 230 kV conectará la presa hidroeléctrica del Jari con la subestación de Laranjal do Jari y con las líneas de alta tensión del sistema Tucuruí-Macapá-Manaos.

Así, la energía que se produzca en la Planta Hidroeléctrica del Jari puede ser utilizada en el complejo industrial de celulosa y caolín⁴ en el puerto de Munguba, en centros grandes de la zona como Macapá⁵ y en otras regiones del país.

La Planta hidroeléctrica Santo Antônio del Jari está ubicada en el río Jari, 150 km río arriba de su estuario, en la ribera izquierda del río Amazonas. El río Jari, de 845 km de longitud, es el afluente principal de la vertiente norte de la cuenca amazónica y que sus manantiales en Tumucumaque alcanzan los 656 metros por encima del nivel del mar.⁶ Su estuario está a 300 km del océano Atlántico y su cuenca comprende un área aproximada de 51 343 km² y está ubicada río arriba de la cascada Santo Antônio.

La presa bordea los municipios de Almerim en el estado de Pará, y Laranjal do Jari en el de Amapá. El proyecto lo promueve

el Consorcio Amapá Energia que está compuesto de dos compañías: ECE Participações y Jari Energética.

ECE Participações, propiedad del grupo EDP (Energias do Brasil), tiene el 90 % de las acciones. Jari Energética, propiedad de Orsa Group (también dueños de Jari Celulose Papel e Embalagens), tiene el 10 % restante. Entonces, el grupo empresarial que adquirió la fábrica de celulosa creada originalmente por Daniel Ludwig, es ahora un accionista minoritario de la instalación hidroeléctrica.⁷

En diciembre de 2012, para poder construir la presa hidroeléctrica, el Consorcio Amapá Energia recibió un crédito de 736,8 millones de reales brasileños (unos EE. UU. \$360 millones) del Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) y una concesión que dura hasta diciembre de 2044.

La versión final del proyecto preserva el patrimonio natural regional de la cascada Santo Antônio al localizar la planta hidroeléctrica aún más río arriba. La construcción comenzó en agosto de 2011; se espera llenar el embalse para el primer semestre de 2014. Este proyecto también forma parte del programa para la Aceleración del Crecimiento (PAC) de Brasil y se espera que todas las operaciones estén en pleno funcionamiento para el 2015.

La licencia de construcción otorgada por el Instituto Brasileño para el Medio Ambiente (IBAMA) indica que la Planta Hidroeléctrica del Jari es un proyecto con un total de 373,4 Mw de capacidad instalada.⁸ Una vez completada, la planta hidroeléctrica

The connectivity with the national network will be through a 20 km long, 230 kV high tension line that is also part of the project. This 230 kV HTL will connect the hydroelectric dam with the Laranjal do Jari substation, and with the high tension lines of the Tucuruí-Macapá-Manaus system.

As such, energy produced at Jari can be used at the cellulose and kaolin⁴ industrial complex in the port of Munguba, in large regional centers like Macapá,⁵ and also in other regions of the country.

The Santo Antônio do Jari hydropower plant is located on the Jari River, 150 km upstream from its estuary on the left bank of the Amazon River. At 845 km long, the Jari River is the main tributary of the Amazonian basin north watershed, with its source springs located in the tumucumaque range 656 m above sea level.⁶ Its estuary is 300 km from the Atlantic Ocean and its basin, approximately 51,343 km² in area, is upstream from the Santo Antônio Falls.

The dam borders the municipalities of Almerim in the state of Pará, and Laranjal do Jari in the state of Amapá. The project is led by the consortium Consorcio Amapá Energia that is composed of two companies: ECE Participações and Jari Energética.

ECE Participações, a company owned by the group EDP (Energias do Brasil), holds 90% of the shares. Jari Energética, a company of the Orsa Group, which also owns Jari Celulose Papel e Embalagens, holds the remaining 10% of the shares. Thus, the same group that acquired the cellulose plant, initially developed by Daniel Ludwig, is now a minor shareholder of the hydroelectric facility.⁷

In December 2012, in order to build the hydroelectric dam, the Consorcio Amapá Energia received a loan of 736.8 million Brazilian reais (approximately US \$360 million) from the Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES); a concession to last until December 2044.

The final version of the project preserves the regional natural heritage of the Santo Antônio Falls by designing the dam further upstream. Construction started in August of 2011, and the artificial reservoir is expected to be filled in the first half of 2014. This project is also part of the Brazilian Program for the Acceleration of Growth (PAC), and should be fully operational by 2015.

The installation license granted by the Brazilian Environmental Institute (IBAMA) describes the Jari hydropower plant as a project with a total installed capacity of 373.4 MW.⁸ Upon completion, the hydroelectric dam will consist of 3 Francis-type generating units with an installed capacity of 370 MW, and one Bulb-type generating unit with an installed capacity of 3.4 MW.

When the Jari hydropower plant becomes fully operational, it will allow for the reduction of fossil fuel-dependent thermal energy use in the regional energy matrix. Thermal energy currently represents 70% of the regional matrix (including Vila Munguba and Macapá); thanks to the contribution of the hydroelectric dam, this proportion will be reduced to 25.9% by the year 2016. Jari's installed capacity could meet the energy demands of a city with 3,000,000 inhabitants, equivalent to ten times the current population of Macapá.



People and Leadership 2. Quality Of Life

Envision's first category, Quality of Life, pertains to potential project impacts on surrounding communities and their respective wellbeing. More specifically, it distinguishes infrastructure projects that are in line with community goals, clearly established as parts of existing community networks, as well as consider the long-term community benefits and aspirations. Quality of Life incorporates guidance related to community capacity building and promotes infrastructure users and local members as important stakeholders in the decision making process. The category is further divided into three subcategories: Purpose, Community, and Wellbeing.

Purpose

Jari hydropower plant will result in several improvements in the quality of life of nearby communities. The last version of the project has reduced negative impacts. For example, the dam has been located upstream from the Santo Antônio do Jari Falls, thus preserving this regional natural heritage.

According to documents provided by the developers of the project, only 94 families will be affected by flooding. Regarding the population that will be displaced by the construction of the dam, the basic environmental project⁹ (PBA) states that it will relocate the affected families and offer them equal or better living conditions. A clear example of this is the Agreement signed by ECE Participações and the state of Amapá,¹⁰ in which the company assumed



Figure 02: Map locating the project in the region / Source: Environmental Impact Report ("Relatório de Impacto Ambiental"), developed by Ecology Brazil, 13.

Figura 02: Mapa de la ubicación del proyecto en la región / Fuente: Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), creado por Ecology Brazil, 13.

the responsibility of relocating all 34 families at Vila de São Francisco do Iratupuru,¹¹ even though only 13 families were actually affected by the flooding.¹²

The project will stimulate sustainable growth and development in the region. The increase in available and reliable renewable energy will very likely improve economic conditions. Regarding this topic, the environmental impact assessment report states that the project will diminish local deficits and improve the quality of life by reducing costs and increasing the regional energy supply system.¹³

It is also relevant to highlight that a significant barrier to sustainable growth in the region is related to the severe lack of infrastructure in important cities in the area, like Laranjal do Jari and Vitória do Jari. These cities located in the area of influence are characterized as irregular settlements made of huts and pile-dwellings located in the river's left bank



Figure 03: Map showing the project's direct area of influence / Source: Environmental Impact Report ("Relatório de Impacto Ambiental"), developed by Ecology Brazil, 13.

Figura 03: Mapa del área de influencia directa del proyecto / Fuente: Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), creado por Ecology Brazil, 13.

consistirá de tres turbinas hidráulicas tipo Francis con una capacidad instalada de 370 Mw y una unidad de turbina hidráulica bulbo con una capacidad instalada de 3,4 MW.

Cuando la Planta Hidroeléctrica del Jari esté en pleno funcionamiento, ésta permitirá la reducción del uso de energía térmica dependiente de los combustibles fósiles en la matriz energética regional. En la actualidad, la energía termal representa el 70% de la matriz regional (con Vila Munguba y Macapá incluidas). Gracias a la contribución de la planta hidroeléctrica, para el año 2016 este porcentaje se reducirá al 25,9%. La capacidad instalada de la presa Jari puede satisfacer las necesidades de energía de una ciudad con tres millones de habitantes; es decir, una población diez veces mayor que la población actual de Macapá.



Población y Liderazgo 2. Calidad de Vida

La primera categoría del sistema de calificación Envision, "Calidad de vida," está vinculada principalmente a las repercusiones del proyecto en las comunidades vecinas y en su bienestar. Más específicamente, esta categoría distingue los proyectos de infraestructura cuyos objetivos van a la par con los de la comunidad, que se integran a las redes comunitarias existentes, , así como considerar los beneficios a largo plazo de la comunidad y sus aspiraciones. Calidad de Vida incorpora una orientación relacionada con el desarrollo de capacidades de la comunidad y promueve a los usuarios de la infraestructura y los miembros locales como actores importantes en el proceso de toma de decisiones. La categoría se divide en tres subcategorías: Propósito, Comunidad y Bienestar.

Propósito

La Planta Hidroeléctrica del Jari dará lugar a varias mejoras en la calidad de vida de las comunidades vecinas. La versión más reciente del proyecto ha reducido impactos ambientales negativos. Por ejemplo, la ubicación de la planta hidroeléctrica río arriba de la cascada Santo Antônio do Jari permite preservar este patrimonio natural de la zona.

De acuerdo con los documentos presentados por los autores del proyecto, solo 94 familias se verían afectadas por las áreas a inundar. En cuanto a la población desplazada debido a la construcción de la planta hidroeléctrica, el proyecto ambiental básico⁹ (PBA) indica



Figure 04: Santo Antônio Falls / Source: Environmental Impact Report - RIMA (Relatório de Impacto Ambiental), developed by Ecology Brazil, 31.

Figura 04: Cascada Santo Antônio / Fuente: Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), creado por Ecology Brazil, 31.

que trasladará las familias afectadas y les ofrecerá condiciones de vida iguales o mejores. Un buen ejemplo de ello es el contrato firmado por ECE Participações y el estado de Amapá.¹⁰ En dicho contrato, la compañía ECE Participações asume la responsabilidad de trasladar las 34 familias a Vila de São Francisco do Iratupuru,¹¹ aunque solo 13 de esas familias se verían afectadas por las zonas a inundar.¹²

El proyecto estimulará el crecimiento y desarrollo sostenible en la región. Es muy probable que el aumento de energía renovable disponible ayude a mejorar las condiciones económicas. Con respecto a este tema, el informe de impacto ambiental (RIMA) expresa que el proyecto reducirá el déficit de la comunidad local y mejorará la calidad de vida mediante una reducción de costos y el aumento en el sistema de suministro de energía en la región.¹³

Vale la pena destacar que un obstáculo significativo para el crecimiento sostenible de la región está vinculado a la falta de

infraestructura en ciudades importantes de la zona, como Laranjal do Jari y Vitória do Jari. Las ciudades dentro del área de influencia se caracterizan por ser asentamientos irregulares precarios localizados en las riberas izquierdas del río que son vulnerables a enfermedades y frágiles ante inundaciones, incendios, etc.

En este contexto, las iniciativas del proyecto para ayudar a las ciudades Vitória do Jari, Laranjal do Jari y Almerim en la creación o actualización de planes reguladores son de importancia fundamental. Éstos podrían ayudar afrontar problemas que son producto de años de crecimiento urbanístico no planificado.

Antes y durante la etapa de construcción, se ofrecerá capacitación profesional en distintas áreas y determinada según los requisitos de la tarea a fin de contribuir al desarrollo de las destrezas y de las habilidades de los miembros de la comunidad local. La capacitación profesional ayudará a fortalecer sus capacidades y convertirlos en proveedores de bienes de consumo para el proyecto. Una de las metas del proyecto es contratar hasta un 68% del total de empleados en las comunidades locales. Este objetivo aumenta al 100% cuando se incluyen los puestos para la mano de obra no especializada.¹⁴

Comunidad

En relación a la salud y la seguridad pública, el equipo del proyecto evaluó riesgos y exposiciones concretos atribuidos a la construcción de la Planta Hidroeléctrica del Jari que son influenciados por su localización amazónica, y otros impactos a

margins that are vulnerable to floods, fires, diseases, etc.

In this context, the efforts developed by the project to help the cities of Vitória do Jari, Laranjal do Jari, and Almerim in creating or updating regulatory plans are extremely important. These could help mitigate problems connected to years of unplanned growth.

Prior to, and throughout, the construction phase, professional training will be offered in several areas determined according to the requirements of the project, with the intention of developing local skills and capabilities. Training will help to build capacity in the commerce and services sectors, and support local businesses to provide services and consumable goods for the project. The project established the goal of hiring up to 68% of workers from local communities. This goal is raised to 100% when considering positions for non-qualified workers.¹⁴

Community

Regarding public health and safety, the project team has assessed the specific risks and exposures created by the construction of the Jari Hydroelectric Dam that are influenced by its location in the Amazon; and other impacts on health considered common to all hydroelectric dams. Brazilian researchers have assessed which public health issues are most commonly associated with such projects. To face such complex challenges, the health program was divided into four subprograms: a) Subprogram for population health, b) Subprogram to control disease vectors, c) Subprogram of epidemiological

surveillance, and d) Subprogram of health education. Aspects related to occupational health and safety are dealt with in the construction environmental program (PAC 6). Furthermore, project developers have committed themselves to improve local health facilities through partnerships with local governments. There was no evidence that this project includes new materials, technologies, or methodologies that may result in health and safety issues.

In analyzing efforts to minimize noise and vibration, it is worth remembering that a hydroelectric dam tends to have the greatest impact during its construction phase, while the operation phase tends not to cause major impacts. Thus, developers of the hydroelectric dam have stated that baseline studies for existing levels of noise and vibration were not performed. They have also stated that future levels of noise, based on the project, were not predicted.¹⁵

Regarding light pollution, none of the documentation provided states that the project team has conducted an overall assessment of lighting needs for the project, or that appropriate measures were considered to prevent light spillover and glare.

Mobility, access, and transportation have been taken into consideration on the project. The relocation of the engine house on the right bank of the Jari River was based on both logistic and environmental considerations, which allow the use of the existing network of roads previously developed by the cellulose industry. As such, the overall efficiency increases and the need to cut down new areas of forest is reduced.



Figure 05: City of Laranjal do Jari / Source: <http://casteloroer.blogspot.com.br/2011/06/imagens-de-laranjal-do-jari-videos.html>

Figura 05: Viviendas construídas sobre pilotes em Laranjal do Jari / Fuente: <http://casteloroer.blogspot.com.br/2011/06/imagens-de-laranjal-do-jari-videos.html>

That same network of existing roads provides access to important transportation hubs in the region, such as the port of Munguba and the airport at Monte Dourado.

According to efforts encouraging alternative modes of transportation, the project has developed a multimodal system of collective transport, by bus and boat, for the exclusive use of workers. The long distances from the project to the nearest urban areas (approximately 40 km) require motorized transport. The site accessibility and wayfinding have been improved through proper signage and educational efforts regarding how to drive safely in dirt roads. Efforts to improve security have been made, such as the construction of a new police station in the new, relocated Vila Iratapuru.¹⁶

Wellbeing

A specific program¹⁷ for the preservation of archaeological heritage was developed in the context of this project. This program aims to perform in-depth studies to identify



Figure 06: Pile dwellings in Laranjal do Jari / Source: Environmental Impact Report - RIMA (Relatório de Impacto Ambiental), developed by Ecology Brazil, 33.

Figura 06: Viviendas construídas sobre pilotes em Laranjal do Jari / Fuente: Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), creado por Ecology Brazil, 33.

areas of archaeological importance. Through preventive archaeological studies developed in the context of the project, 14 sites were found and avoided in the project's planning and construction.

Analyzing the preservation of natural views and local character, significant efforts that have been deployed by the developers regarding project siting. Such efforts were made during both the design and construction phases, thus preserving landscapes of significant scenic value. This is the case of the Santo Antônio Falls, a regional natural heritage, preserved by changes in the project. The preservation was achieved by means of transferring the dam upstream from the falls.

Also, all temporary and permanent construction was concentrated on the right bank of the river, which had been previously developed, thus avoiding disruption of the left bank. The height of the dam was also designed considering the preservation of the flow necessary for the waterfall. It is

la salud asociados comúnmente a todas las presas hidroeléctricas. Los investigadores brasileños evaluaron los problemas de salud pública normalmente asociados a ese tipo de proyectos. Para afrontar estos retos tan complejos, el programa de salud se dividió en cuatro subprogramas: a) Subprograma para la salud de la población, b) Subprograma para el control de vectores, c) Subprograma para la vigilancia epidemiológica y d) Subprograma para la educación sanitaria. Los aspectos relacionados a la seguridad y salud laboral se consideran en el Programa Ambiental para la Construcción (PAC), Subprograma PAC 6. Además, los autores del proyecto se han comprometido a fortalecer los centros de salud locales mediante la colaboración con los gobiernos locales. No hay evidencia de que el proyecto incluya materiales, tecnologías o metodologías nuevas que puedan ocasionar problemas de salud o seguridad.

A la hora de evaluar esfuerzos para minimizar el ruido y las vibraciones, cabe recordar que los proyectos de presas hidroeléctricas suelen tener un impacto ambiental significativo durante la etapa de construcción, y no tanto así durante la etapa de operaciones. Los desarrolladores de la planta hidroeléctrica han declarado que no se han llevado a cabo estudios de referencia de los niveles de ruido y vibraciones existentes. También declararon que no se pronosticaron los niveles de ruido en base al proyecto.¹⁵

En lo que concierne a la contaminación lumínica, ninguno de los documentos presentados indica que se haya llevado a cabo una evaluación general de las necesidades de iluminación del proyecto ni que se hayan tenido en cuenta las medidas adecuadas para

prevenir el excedente de luz o el resplandor.

Se tuvieron en cuenta la movilidad, el acceso y el transporte del proyecto. La relocalización de la casa de máquinas en la ribera derecha del río Jari se basó en factores logísticos y ambientales que permiten el uso de la red de carreteras existentes y construidas por la industria de la celulosa. De esta forma, aumenta la eficiencia en general y se reduce la necesidad de deforestar nuevas áreas. Esa misma red de carreteras permite el acceso a centros de transporte importantes de la región, como, por ejemplo, el puerto de Munguba y el aeropuerto en Monte Dourado.

A la par con las iniciativas del equipo para fomentar modos alternativos de transporte, el proyecto creó un sistema de transporte colectivo multimodal por autobús y barco para el uso exclusivo de los trabajadores. Los largos recorridos entre el área de las obras y las zonas urbanas más próximas (aproximadamente 40 km), requieren transporte motorizado. La accesibilidad y la señalización del área de las obras han mejorado gracias al uso de los letreros adecuados y a las gestiones educativas para enseñar maneras de conducir con seguridad en los caminos sin asfaltar. También se han puesto en práctica medidas para mejorar la seguridad, como la edificación de una nueva estación de policía en la reubicada y nueva Vila Iratapuru.¹⁶

Bienestar

En el marco del proyecto, se creó un programa¹⁷ concebido concretamente para la preservación del patrimonio arqueológico. El objetivo del programa es llevar a cabo estudios exhaustivos



Figure 07: Archaeological studies / Source: "Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio do Jari – Os Desafios da Gestão Ambiental," 44.

Figura 07: Estudios arqueológicos / Fuente: Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio do Jari, Os desafios da Gestão Ambiental, 44.

para la identificación de yacimientos de importancia arqueológica. Durante los estudios arqueológicos preventivos del proyecto, se encontraron 14 de estos yacimientos con el fin de evitarlos en la construcción y planificación del proyecto.

Al analizar la preservación de las vistas naturales y el carácter local, se pueden señalar algunas iniciativas significativas que los desarrolladores del proyecto han puesto en marcha en lo que respecta al emplazamiento de la planta hidroeléctrica. Estas iniciativas se implementaron durante las etapas del diseño y de la construcción para preservar los paisajes de valor escénico significativo. Y este es el caso de la cascada Santo Antônio, un patrimonio natural regional que pudo preservarse gracias a los cambios realizados en el proyecto. La preservación se logró con la reubicación de la presa río arriba de la cascada.

Además, para no alterar la ribera izquierda, todas las estructuras, temporales y

permanentes, estarán en la ribera derecha del río, donde ya se había construido antes. La altura de la presa también se diseñó teniendo en cuenta la preservación del flujo de agua necesario para la cascada. Es importante destacar que las versiones anteriores del proyecto no tuvieron en cuenta la preservación del paisaje.

Asimismo, el proyecto creó el Programa para la Documentación y la Preservación del Patrimonio Paisajístico y Natural cuyo objetivo es estimular la participación de los miembros de la comunidad local a documentar y preservar sus patrimonios naturales y paisajes.

En lo que concierne a las medidas que buscan mejorar el espacio público, el proyecto ha promovido la creación de espacios nuevos, como el proyecto para la nueva Vila Iratapuru, con un campo de fútbol, un centro deportivo bajo techo y una plaza. Sin embargo, probablemente el acto más significativo en lo que respecta al espacio público es la reubicación de la presa para preservar la cascada Santo Antônio. Gracias a este diseño basado en una decisión concienzuda, se protegerá un patrimonio natural altamente relevante que la comunidad podrá seguir disfrutando.

Resumen de los resultados categoría Calidad de Vida

En la figura 08 se muestra la distribución de los créditos y el nivel de cumplimiento obtenido en cada uno. Las mejores oportunidades para mejorar el desempeño en esta categoría pueden encontrarse en la subcategoría Comunidad.

important to highlight that previous versions of the project did not consider the preservation of views.

Furthermore, the project developed a Program of Documentation and Preservation of the Landscape Heritage and Natural Heritage to stimulate the participation of local community members in natural heritage and landscape heritage awareness and promote its documentation and preservation.

To evaluate activities that aim to enhance public space, the project has fostered the creation of new spaces, such as the ones at the new Vila Iratapuru project, including a soccer field, a roofed sports center, and a

town square. However, probably the most significant action regarding public space is the preservation of the Santo Antônio Falls due to the relocation of the dam. As a result of this sensitive design decision, a highly relevant natural heritage area was protected and can continue to be enjoyed by the community.

Summary of results for the Quality of Life category

Figure 08 shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each credit. The biggest opportunities for improvement of this category can be found in the Community subcategory.

SANTO ANTÔNIO DO JARI HYDROELECTRIC POWER PLANT PLANTA HIDROELÉCTRICA SANTO ANTÔNIO DO JARI		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
PURPOSE PROPÓSITO	QL1.1 Improve Community Quality of Life QL1.1 Mejorar la Calidad de Vida de la Comunidad					
	QL1.2 Stimulate Sustainable Growth & Development QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenible					
	QL1.3 Develop Local Skills And Capabilities QL1.3 Desarrollar Capacidades y Habilidades Locales					
COMMUNITY COMUNIDAD	QL2.1 Enhance Public Health And Safety QL2.1 Mejorar la Salud Pública y la Seguridad					
	QL2.2 Minimize Noise And Vibration QL2.2 Minimizar ruidos y vibraciones					
	QL2.3 Minimize Light Pollution QL2.3 Minimizar Contaminación Luminica					
	QL2.4 Improve Community Mobility And Access QL2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la Comunidad					
	QL2.5 Encourage Alternative Modes of Transportation QL2.5 Fomentar modos alternativos de transporte					
	QL2.6 Improve Site Accessibility, Safety & Wayfinding QL2.6 Mejorar la accesibilidad, seguridad y señalización					
WELLBEING BIENESTAR	QL3.1 Preserve Historic And Cultural Resources QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales					
	QL3.2 Preserve Views And Local Character QL3.2 Preservar las vistas y el carácter local					
	QL3.3 Enhance Public Space QL3.3 Mejorar el espacio público					
QL0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements QL0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 08: Summary of results in Quality of Life category.
Figura 08: Resumen de los resultados en la categoría Calidad de vida.



People and Leadership

3. Leadership

Leadership evaluates project team initiatives that establish communication and collaboration strategies early on, with the ultimate objective of achieving sustainable performance. Envision rewards stakeholder engagement as well as encompassing a holistic, long-term view of the project's life cycle. Leadership is distributed into three subcategories: Collaboration, Management, and Planning.

Collaboration

The project developers have defined clearly their pledge on leadership and commitment. At EDP, the project's major shareholding company, the senior management assumes the responsibility of defining strategies for innovation and sustainability. To guide the operations of the company, EDP has developed a number of specific policies, including the following: 1) Ethics Code, 2) Sustainability Policy, 3) Commitment to Stakeholders, 4) Integrated Policy for the Environment, Health and Safety, 5) Policy to Fight Corruption and Bribery, 6) Policy for External Social Investment, 7) Biodiversity Policy, and 8) Policy for Valuing of Diversity.¹⁸

EDP's Ethics Code¹⁹ states that EDP respects the environment and affected communities and complies with environmental legislation. Furthermore, the company's vision and mission statement²⁰ gives clear commitments to the environment, as the company aspires to contribute to the sustainable development of Brazil by creating electric energy with quality and



Figure 09: EDP ISO 14001:2004 Certificate / Source: http://www.edp.pt/pt/sustentabilidade/ambiente/gestaoambiental/Pages/Certificacao_Ambiental.aspx
 Figura 09: Certificado EDP ISO 14001:2004 / Fuente: http://www.edp.pt/pt/sostenibilidade/ambiente/gestaoambiental/Pages/Certificacao_Ambiental.aspx

social and environmental responsibility. On the implementation of sustainability management systems, one can recognize efforts developed on a general level by EDP, and activities that are specific to the Jari project. On a broad organizational level, EDP has been committed since 2008 to fostering a corporate environmental management system for all its operations. EDP has received an ISO 14001 certification issued by the Lloyd's Register Quality Assurance to reaffirm publicly assumed commitments regarding the integration of environmental aspects in the processes of planning and decision-making at all levels.²¹ Additionally, information on EDP's website states that by 2012, 81% of its installed energy generating



Población y Liderazgo

3. Liderazgo

La categoría de liderazgo evalúa iniciativas del equipo de proyecto que establecen estrategias de comunicación y colaboración desde una fase inicial, con el objetivo último de lograr un rendimiento sostenible. Envision premia la participación y compromiso de las partes interesadas, abarcando una visión integral y de largo plazo del ciclo de vida del proyecto. El liderazgo es distribuido en tres sub-categorías: Colaboración, Manejo y Planificación.

Colaboración

En lo que respecta al liderazgo y el compromiso, los desarrolladores del proyecto han definido su compromiso claramente. Los directivos de EDP, la empresa accionista mayoritaria del proyecto, asumen la responsabilidad de definir estrategias de innovación y sostenibilidad. Para dirigir las operaciones de la empresa, EDP ha creado varias políticas concretas, entre otras: 1) el Código de ética; 2) la Política de sostenibilidad; 3) el Compromiso con los accionistas; 4) la Política integrada para el ambiente, la salud y la seguridad; 5) la Política para la lucha contra el soborno y la corrupción; 6) la Política para la inversión social exterior; 7) la Política para la biodiversidad; y 8) la Política para la valorización de la diversidad.¹⁸

El Código de Ética de EDP¹⁹ establece que EDP respeta el medio ambiente y las comunidades afectadas por el proyecto y que se adhiere a la legislación ambiental. Además, la visión y la misión de la empresa²⁰

manifiestan compromisos claros con el medio ambiente, ya que la empresa aspira a contribuir al desarrollo sostenible de Brasil al generar energía eléctrica con calidad y responsabilidad social y ambiental.

En la implementación de los sistemas para el manejo de la sostenibilidad, se pueden reconocer las iniciativas de EDP a escala general, además de las actividades específicas del proyecto Jari. Desde 2008, a una escala organizacional global, EDP ha estado comprometido a promover un sistema empresarial de administración ambiental para todas sus operaciones. EDP recibió una certificación ISO 14001 expedida por el proveedor independiente de servicios de control de calidad Lloyd's Register Quality Assurance que plantea y fortalece los compromisos adoptados públicamente sobre la integración de aspectos ambientales en el proceso de planificación y la toma de decisiones a todos los niveles.²¹ Por otra parte, la información en la página web de EDP indica que, para 2012, el 81 % de sus plantas generadoras de electricidad estaban certificadas, entre ellas, cuatro presas hidroeléctricas.

Se ha establecido un sistema sólido para el manejo de la sostenibilidad dirigido especialmente al proyecto de la Planta Hidroeléctrica del Jari para su etapa de construcción. El plan ambiental de obras (PAC) expresa la responsabilidad de los autores y del consorcio inmobiliario del proyecto ante la prevención, la reducción y la mitigación de los daños sociales y ambientales durante la construcción. El PAC está compuesto de seis subprogramas, incluyendo el subprograma para el control ambiental de obras de construcción.

En cuanto a la colaboración y al trabajo en equipo, los autores del proyecto presentaron documentos que demuestran que el proyecto se llevó a cabo de acuerdo con una concepción sistémica. Se indican claramente las responsabilidades relacionadas a la sostenibilidad para la etapa de construcción.²²

La Planta Hidroeléctrica del Jari se diseñó cuidadosamente, teniendo bien en cuenta los sistemas naturales e infraestructurales en los que se insertaba y con los que se integraba. A pesar del compromiso para crear un ambiente de colaboración entre los gobiernos locales y las comunidades vecinas, reiterado en las medidas de responsabilidad social empresarial de la compañía, el grado de cooperación entre los equipos de trabajo parece ser de nivel básico.²³ Las reuniones de grupo están documentadas con minutas que definen metas y fechas límite.²⁴

El equipo del proyecto ha facilitado la participación de las partes interesadas mediante la creación de vías permanentes de comunicación con los miembros de la comunidad, los gobiernos locales y demás participantes de importancia. Muchos de los subprogramas del proyecto ambiental básico dependen en gran medida de la participación de la comunidad, así como el desarrollo de las destrezas de los miembros de la comunidad, disposiciones en salud y seguridad, concienciación del patrimonio cultural y ambiental, etc.

En diciembre de 2011 se inauguró un cuadro telefónico en la ciudad de Laranjal do Jari. También existe una línea gratuita para aclarar dudas relacionadas con el proyecto.²⁵ Por ejemplo, entre los meses de agosto y mayo, se recibieron más de 700 llamadas vinculadas a oportunidades de trabajo. Además, el diálogo

con la comunidad se lleva a cabo mediante reuniones, entrevistas privadas, volantes con información del proyecto e, incluso, programas de radio locales.

Gestión

En cuanto a la búsqueda de sinergia en los subproductos, cabe notar que se han tomado medidas constantes para reducir los residuos y fomentar el reciclaje, y de esta manera, aumentar la eficiencia y la sostenibilidad. Hay dos programas relacionados con los residuos: el programa para la restauración de zonas degradadas (PRAD)²⁶ y el plan ambiental para obras de construcción (PAC).²⁷ Las iniciativas de educación ambiental en las que participan trabajadores y miembros de la comunidad también contribuyen en la reducción de residuos. Sin embargo, no se encontraron documentos que describieran el uso de los subproductos no deseados o de los materiales y recursos desechados provenientes de operaciones vecinas.

Para mejorar la integración de las infraestructuras, el equipo del proyecto ha tomado medidas para mejorar las amenidades sociales y urbanas de las comunidades vecinas incluyendo construcción de calles, ayuda financiera para programas locales de salud y mejoras a la infraestructura de educación de Laranjal do Jari.²⁸ Sin embargo, es evidente que la mayor contribución del proyecto a la integración de la infraestructura regional y nacional es la conexión de la Planta Hidroeléctrica del Jari con el sistema de interconexión nacional (SIN). Las sinergias a escala regional y nacional se harán con el cable de alta tensión de 230 kV, que forma parte del proyecto Jari y que une la planta hidroeléctrica a la

plants, four hydroelectric dams, were certified by Lloyd's.

Focusing specifically on the Jari hydroelectric project, a robust system of sustainability management is in place for the construction phase. The environmental construction plan (PAC) states the project owner's and constructing company's responsibility to prevent, minimize, and mitigate social and environmental damages during construction. The PAC is composed of six subprograms, including the subprogram for the environmental control of construction actions.

Regarding collaboration and teamwork, documentation provided by the developers proves that the project has been delivered following a systemic approach. Responsibilities regarding sustainability are clearly stated for the construction phase.²² Jari has been designed with careful consideration of the surrounding natural and infrastructural systems, with which it is integrated. However, despite the stated commitment to develop a collaborative environment between local governments and surrounding communities in several of the company's corporate social responsibility actions, the cooperation among working teams seems to be on a basic level.²³ Team meetings are documented through minutes that define goals and deadlines.²⁴

The project team has provided for stakeholder involvement by creating permanent channels of communication with community members, local governments, and relevant actors. Several subprograms of the basic environmental project rely heavily on the involvement of the community, such

as the development of local skills, health and safety provisions, awareness of cultural and environmental heritage, etc.

A contact center was inaugurated in December 2011 in the city of Laranjal do Jari. A toll-free line that answers questions regarding the project is also available.²⁵ For instance, between August and May, the center received over 700 calls for the training courses linked to job opportunities. Beyond that, the dialogue with the community takes place through meetings and personal interviews, flyers with information about the project, and even local radio programs.

Management

In pursuing by-product synergies, consistent efforts have been made to reduce waste and foster recycling, thus increasing efficiency and sustainability. There are two programs related to waste: the program for the recovery of degraded areas (PRAD)²⁶ and the environmental construction plan (PAC).²⁷ Environmental education initiatives involving workers and communities also contribute to the reduction of waste. However, no documentation was found describing the use of unwanted by-products, or discarded materials and resources from nearby operations.

Regarding the improvement of infrastructure integration, the project team has developed actions to improve social and urban amenities in nearby communities, including street construction, financial aid for local health programs, and upgrades to the education infrastructure in Laranjal do Jari.²⁸ However, it is clear that the biggest

contribution of the project to regional and national infrastructural integration is the connection of Jari Hydroelectric Dam with the National Interconnected System (SIN). Synergies at regional and national levels will be created by the 230 kV high tension lines, part of the Jari project, connecting the hydroelectric dam with the Laranjal do Jari substation, and with the high tension lines of the Tucuruí-Macapá-Manaus system.

Planning

Project developers have also presented a document proving that a recruitment process to assemble an operation and maintenance²⁹ team has started. Furthermore, the project team has presented a number of plans regarding long-term monitoring of several aspects³⁰ such as sediments, fauna, weather conditions, river flow conditions, etc. At this point, all of these plans seem to be in the process of deployment.

Regarding efforts to address conflicting regulations and policies, increased communication with authorities was necessary to overcome several challenges. It is important to note that the process of obtaining an environmental license in Brazil is complex and extensive. Three licenses issued by IBAMA are required for a project such as Jari: a preliminary license (LP) that certifies the environmental feasibility of the project; an installation license (LI) which authorizes the beginning of construction; and finally, an operation license (LO) authorizing filling of the reservoir and the beginning of energy production.

In the case of Jari, project developers have identified all applicable regulations. Several

meeting minutes and other documents prove that project developers have assessed potential conflicts, working closely with regulatory organizations such as IBAMA and IPHAN (Institute for the National Historic and Artistic Heritage). A potential conflict could have been the construction of a fish ladder, a regular policy in the case of hydroelectric dams, but its implementation could have generated a negative impact on the environment, considering that fish in the Jari river are naturally belong to two different ecosystems, separated by the barrier of the Santo Antônio Falls.³¹

Finally, on the matter of extending the infrastructure’s useful life, the performance of the project can also improve. No specific documents or evidence regarding consistent efforts to improve flexibility or resilience of the dam have been found.

subestación de Laranjal do Jari, y con los cables de alta tensión del sistema Tucuruí-Macapá-Manaos.

Planificación

Los autores del proyecto también presentaron un documento que demuestra que ya se inició un proceso de reclutamiento para reunir un equipo de operaciones y mantenimiento.²⁹ Además, el equipo del proyecto también presentó algunos planes relacionados a la monitorización a largo plazo de varios aspectos,³⁰ entre otros, los sedimentos, la fauna, las condiciones climatológicas y las condiciones de la corriente del río. Al momento todos estos planes parecen estar en proceso de implementación.

En cuanto a las iniciativas para abordar reglamentos y políticas no compatibles, fue

necesaria una comunicación fluida con las autoridades a fin de superar varios desafíos. Cabe destacar que el proceso para obtener la licencia ambiental en Brasil es complejo y exhaustivo. El IBAMA entrega tres licencias requisito para proyectos como la Planta Hidroeléctrica del Jari: una licencia preliminar (LP) que certifica la viabilidad ambiental del proyecto; una licencia de instalación (LI) que autoriza el comienzo de la construcción; y, por último, una licencia de operaciones (LO) que autoriza llenar el embalse y el comienzo de la producción de energía.

En el caso de la Planta Hidroeléctrica del Jari, los autores del proyecto han identificado todos los reglamentos pertinentes. Se presentaron minutas y documentos para demostrar que los autores del proyecto evaluaron los conflictos potenciales trabajando en conjunto con organizaciones reguladoras, concretamente con el IBAMA y el Instituto Nacional para el Patrimonio Histórico y Artístico (IPHAN). Un ejemplo de políticas que pudieron haber obstaculizado la sostenibilidad es el utilizar escala de peces en represas para permitir el paso de peces, política habitual en las presas hidroeléctricas, pero su utilización pudo haber tenido un impacto ambiental negativo dado a que los peces del río Jari pertenecen a dos ecosistemas distintos separados por la barrera natural que representa la cascada Santo Antônio.³¹

Por último, el desempeño del proyecto en cuanto a la extensión de la vida útil de la infraestructura también podría mejorar. No se han encontrado ni documentos específicos ni pruebas en donde se discutan iniciativas constantes para mejorar la flexibilidad o la resiliencia de la presa.

SANTO ANTÔNIO DO JARI HYDROELECTRIC POWER PLANT PLANTA HIDROELÉCTRICA SANTO ANTÔNIO DO JARI		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
LEADERSHIP LIDERAZGO	COLLABORATION COLABORACIÓN	LD1.1 Provide Effective Leadership And Commitment LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivo				
		LD1.2 Establish A Sustainability Management System LD1.2 Establecer un sistema de gestión de la sostenibili-				
		LD1.3 Foster Collaboration And Teamwork LD1.3 Promover Colaboración y trabajo en equipo				
		LD1.4 Provide For Stakeholder Involvement LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas				
LEADERSHIP LIDERAZGO	MANAGEMENT GESTIÓN	LD2.1 Pursue By-Product Synergy Opportunities LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia derivada				
		LD2.2 Improve Infrastructure Integration LD2.2 Mejorar la integración de infraestructuras				
LEADERSHIP LIDERAZGO	PLANNING PLANIFICACIÓN	LD3.1 Plan For Long-Term Monitoring & Maintenance LD3.1 Planificar el monitoreo y mantenimiento a largo plazo				
		LD3.2 Address Conflicting Regulations & Policies LD3.2 Lidar con reglamentos y políticas en conflicto				
		LD3.3 Extend Useful Life LD3.3 Extender la vida útil				
	LD0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements LD0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 10: Summary of results in Leadership category.
Figura 10: Resumen de los resultados en la categoría Liderazgo.

Resumen de los resultados categoría Liderazgo

En la figura 10 se muestra la distribución de los créditos y el nivel de cumplimiento obtenido en cada uno.

Oportunidades para mejorar el desempeño en esta categoría se encuentran en la subcategoría Gestión.



Cambio Climático y Medio Ambiente 4. Asignación de Recursos

La asignación de recursos está relacionada con los requerimientos de material, energía y agua durante las fases de construcción y operación de proyectos de infraestructura. La cantidad y fuente de estos elementos, así como su impacto en sustentabilidad general, es investigada mediante esta sección del sistema Envision. Envision guía los equipos a escoger materiales menos tóxicos y promueve recursos de energías renovables. La asignación de recursos está dividida en tres subcategorías: materiales, energía y agua.

Materiales

Hay oportunidades en las que claramente se puede mejorar el desempeño del proyecto en la reducción de energía neta incorporada. Ninguna de las respuestas de los autores del proyecto demostró la implementación de medidas para reducir la energía neta incorporada de los materiales del proyecto.

Sin embargo, sí se pusieron en práctica medidas significativas para apoyar prácticas

de adquisición sostenible. En el proyecto de la presa hidroeléctrica del Jari, y en todos los proyectos de la EDP, la compra de todos los materiales y todo el equipo tiene que adherirse a las pautas establecidas por el sistema normativo empresarial (SCN). Hay un procedimiento establecido específicamente para calificar y evaluar a los proveedores de servicios, y otro para calificar y evaluar a los proveedores de materiales.

Tanto la información presentada y disponible durante la investigación demuestran que el equipo del proyecto implementó un conjunto estricto de prácticas para evaluar a los proveedores de servicios y materiales. Por otra parte, según informaciones de la prensa, EDP subcontrató a Alstom para los servicios de ingeniería, así como para suministrar el equipo eléctrico y construir la presa.³² Alstom ha practicado una política de contratación sostenible³³ desde 2007 y ha creado una evaluación exhaustiva para los proveedores³⁴ que incluyen análisis documentados y auditorías in situ.

Según las declaraciones del equipo del proyecto, alrededor del 5% de los materiales son reutilizados o reciclados. Al momento no se han presentado datos específicos que apoyen esta afirmación. También es importante destacar que hay un subprograma para controlar la contaminación durante las obras de construcción. Este subprograma establece pautas para manejar todo tipo de residuos, incluidos los de las categorías A (desperdicios de construcción y demolición) y B (desperdicios reciclables).³⁵

Según las declaraciones del equipo del proyecto, alrededor del 10% de los materiales provienen de fuentes locales. El

Summary of results Leadership category

Figure 10 shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each credit. The biggest opportunities for performance improvement in this category can be found at the Management subcategory.



Climate and Environment 4. Resource Allocation

Resource Allocation deals with material, energy, and water requirements during the construction and operation phases of infrastructure projects. The quantity and source of these elements, as well as their impact on overall sustainability, is investigated throughout this section of the Envision rating system. Envision guides teams to choose less toxic materials and promotes renewable energy resources. Resource Allocation is divided into three subcategories: Materials, Energy, and Water.

Materials

There are clear opportunities to improve the project's performance to reduce net embodied energy. Based on answers provided by the project developers, no evidence could be found that efforts to reduce net embodied energy of project materials were carried out.

However, significant efforts were deployed to support sustainable procurement practices. In Jari and in all projects developed by EDP, the purchase of all materials and equipment must follow the guidelines of the corporate normative system (SCN). A specific procedure

is in place to qualify and evaluate service suppliers, and a second procedure is in place to qualify and evaluate material suppliers.

Based on information provided and available, it appears that the project team has implemented a strong set of supplier evaluation practices. According to information found in the press, EDP subcontracted Alstom for engineering services, to supply the electrical equipment and construction on the dam.³² Alstom has had a sustainable sourcing policy³³ in place since 2007 and has developed a thorough assessment of suppliers³⁴ that utilizes documented evaluations and on-site audits.

Around 5% of the project materials are recycled or reclaimed, according to statements made by the project team. However, no specific data supporting this claim has been provided yet. It is also relevant to highlight that a subprogram for pollution control during construction is in place. This subprogram sets management guidelines for all categories of residues, including categories A (construction and demolition waste) and B (recyclable waste).³⁵

According to statements by the project team, around 10% of the materials used on the project are locally sourced. The improved basic project states that three main materials will be locally sourced: rocks, sands, and clay. For instance, rocks will be obtained mainly from the excavations necessary for the construction of the powerhouse. Clay is located on the river banks, and sand in the bed of the Jari river.

On diverting waste from landfills, the project team has developed consistent efforts. A



Figure 11: Recycling station / Source: "Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio do Jari – Os Desafios da Gestão Ambiental," 29.
 Figura 11: Estación de reciclaje / Fuente: Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio do Jari, Os desafios da Gestão Ambiental, 29.

specific subprogram regarding pollution control³⁶ is in place, which establishes procedures for minimizing waste, appropriate classification and destination of residues, recycling, etc. According to the developers, approximately 25% of all waste generated was recycled or reused.

On reducing the quantity of excavated material taken off-site, the developers have declared that the project is designed to balance the volume of soil extracted and reused to build the dam. Excavated soil was also used in the construction and improvement of access roads. Approximately 40% of the materials excavated were reused on site.

Deconstruction and recycling opportunities can improve the project's performance. There was no evidence that efficiency in disassembly, or deconstruction at the end of the dam's lifespan, were considered as part of the project's planning.

Energy

The project team has stated that feasibility studies and cost analyses to determine



Figure 12: Collecting samples for the program of limnological monitoring / Source: Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio do Jari, 36.
 Figura 12: Recolectión de muestras para el programa de monitorización de la limnología / Fuente: Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio do Jari, 36.

energy consumption reduction methods³⁷ are yet to be implemented.

Regarding the use of renewable energy, the project will produce positive impacts: with an installed capacity of 373.48 MW,³⁸ the Jari Hydroelectric Dam is clearly a net positive source of renewable energy, capable of providing electricity to approximately 3,000,000 citizens. It is worth mentioning that this region has previously been supplied with energy obtained from thermoelectric units running on fossil fuels. The Jari Hydroelectric Dam fulfills the requirements of the Clean Development Mechanism (CDM) under the Kyoto Protocol.³⁹

Beyond this, renewable energy sources were also deployed in projects such as the new Vila Iratapuru. There, solar energy systems will contribute in providing electricity to the houses and streets.

Some efforts have been made to monitor energy systems. The project team has stated that external audits will be performed on electromechanical equipment, but the

projecto básico mejorado establece que tres de los materiales se adquirirán localmente: piedra, arena y barro. Por ejemplo, las piedras provendrán, en su mayoría, de las excavaciones requeridas para la construcción de la central eléctrica. El barro se localiza en las riberas y la arena en el fondo del río Jari.

Para poder evitar que los residuos terminen en vertederos, se implementó un subprograma para el control de la contaminación durante las obras de construcción³⁶ que define procedimientos para minimizar los residuos, clasificar los residuos y manejar su desecho adecuado, reciclar, etc. Según los autores del proyecto, aproximadamente el 25% de todos los residuos generados se reciclaron o reutilizaron.

A fin de reducir el material excavado extraído del área de las obras, el proyecto está diseñado para equilibrar el volumen de la tierra extraída con su reutilización en la construcción de la presa. Esta tierra también se usó en la construcción y mejora de las vías de acceso. Aproximadamente el 40% de los materiales excavados se reutilizaron en el área de las obras.

Se podrían aprovechar las oportunidades de rehabilitación infraestructural y reciclaje para mejorar el desempeño del proyecto. No hay evidencia que demuestre que se hayan tomado en cuenta en la planificación de la obra la eficiencia de la desarticulación o la rehabilitación infraestructural una vez concluida la vida útil de la presa.

Energía

El equipo del proyecto indicó que aún no ha hecho estudios de viabilidad ni análisis

de costos para establecer métodos para reducir el consumo de energía.³⁷

En cuanto al uso de energía renovable, el proyecto tendrá efectos positivos gracias a su capacidad instalada de 373,48 Mw.³⁸ La Planta Hidroeléctrica del Jari es sin duda una fuente de energía renovable de saldo neto positivo, con una capacidad de suministro de energía eléctrica para unos 3.000.000 de ciudadanos. Cabe destacar que esta región solía recibir los suministros de energía eléctrica mediante centrales termoeléctricas impulsadas por combustibles fósiles. La Planta Hidroeléctrica del Jari cumple con los requisitos del mecanismo de desarrollo limpio (MDL) del Protocolo de Kioto.³⁹

Además se utilizaron fuentes de energía renovable en proyectos como la nueva Vila Iratapuru, donde los sistemas de energía solar contribuirán al suministro de electricidad a casas y calles.

Se han tomado algunas medidas para monitorear los sistemas de generación de energía. El equipo del proyecto indicó que se llevarán a cabo auditorías externas del equipo electromecánico; aún queda por definirse la frecuencia de este tipo de evaluación. Al momento no se han encontrado más evidencia sobre la monitorización llevada a cabo por terceros. Los documentos presentados demuestran que se está reclutando un equipo interno de operaciones y mantenimiento. Cabe destacar que al momento de la evaluación el proyecto aún se encontraba en la etapa de construcción.

Agua

El impacto ambiental potencial de las presas hidroeléctricas en la disponibilidad de agua dulce no está tan vinculado al consumo de agua, sino más bien a los cambios en la calidad y el flujo del agua. Los cambios en la dirección de la corriente de un río podrían tener repercusiones ambientales negativas en la disponibilidad de agua río abajo, mientras que la formación de un lago río arriba podría derivar en la acumulación de sedimentos o materia orgánica, algo que a su vez afectaría la calidad del agua.

Como respuesta a estas inquietudes, el estudio de impacto ambiental (EIA) declaró que, si se logran mantener las condiciones actuales, el río Jari podrá ofrecer agua de buena calidad y la mayor parte del volumen que se necesita para el embalse de la presa debido al escaso consumo de agua en la zona y la ausencia de fuentes de contaminación obvia. El EIA evaluó la ubicación, el tipo y la cantidad y la calidad de los recursos de agua disponibles para el proyecto. A partir de la documentación presentada, sería razonable concluir que la Planta Hidroeléctrica del Jari tendrá un impacto ambiental neto neutro en la calidad y la disponibilidad del agua.

El equipo del proyecto indicó que aún no ha hecho estudios de viabilidad ni análisis de costos para establecer métodos para reducir el consumo de energía. Además, en las pautas señaladas en el subprograma para el control ambiental de obras de construcción no hay referencias a la reutilización de las aguas residuales ni a estrategias orientadas a la reducción en el consumo de agua potable.

Resumen de los resultados categoría Asignación de Recursos

En la figura 13 se muestra la distribución de los créditos y el nivel de cumplimiento obtenido en cada uno.

Las mejores oportunidades para mejorar el desempeño en esta categoría pueden encontrarse en la subcategoría Comunidad.

SANTO ANTÔNIO DO JARI HYDROELECTRIC POWER PLANT PLANTA HIDROELÉCTRICA SANTO ANTÔNIO DO JARI		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
RESOURCE ALLOCATION ASIGNACIÓN DE RECURSOS	MATERIALS MATERIALES	RA1.1 Reduce Net Embodied Energy RA1.1 Reducir energía neta incorporada				
		RA1.2 Support Sustainable Procurement Practices RA1.2 Apoyar prácticas de adquisición sostenible				
		RA1.3 Used Recycled Materials RA1.3 Utilizar materiales reciclados				
		RA1.4 Use Regional Materials RA1.4 Utilizar materiales de la región				
		RA1.5 Divert Waste From Landfills RA1.5 Disminuir la disposición final en rellenos sanitarios				
		RA1.6 Reduce Excavated Materials Taken Off Site RA1.6 Reducir los materiales de excavación sacados del local del proyecto				
		RA1.7 Provide for Deconstruction & Recycling RA1.7 Prever condiciones para la remoción de la construcción y el reciclaje				
	ENERGY ENERGÍA	RA2.1 Reduce Energy Consumption RA2.1 Reducir el consumo de energía				
		RA2.2 Use Renewable Energy RA2.2 Usar energías renovables				
		RA2.3 Commission & Monitor Energy Systems RA2.3 Puesta en servicio y monitoreo de sistemas energéticos				
	WATER AGUA	RA3.1 Protect Fresh Water Availability RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce				
		RA3.2 Reduce Potable Water Consumption RA3.2 Reducir el consumo de agua potable				
		RA3.3 Monitor Water Systems RA3.3 Monitorear sistemas de provisión de agua				
RA0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements RA0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 13: Summary of results in Resource Allocation category.
Figura 13: Resumen de los resultados en la categoría Asignación de Recursos.

frequency of such evaluations has not been defined. At this point, no other evidence regarding monitoring by third parties was provided. Currently, an internal operation and maintenance team is being recruited. (At the moment of this evaluation, the project is still in construction phase.)

Water

The potential impact of hydroelectric dams on freshwater availability is not strongly

correlated with water consumption, but rather with alterations in water quality and flow. Alteration in the flow of a river can produce impacts on water availability downstream, while the formation of a lake upstream can result in accumulation of sediments or organic matter, which in turn can affect water quality.

Regarding these concerns, the Environmental Impact Study (EIA)⁴⁰ states that if current conditions are maintained, the Jari River can provide good water quality and most of the water volume required for the dam's reservoir, considering the sparse water use in the region and the absence of obvious pollution sources. The EIA has assessed the location, type, quantity, and quality of water resources available to the project. Based on the documentation provided, it seems valid to conclude that the Jari Hydroelectric Dam will have a net neutral impact on water quality and availability.

The project team has stated that feasibility studies and cost analyses to determine potable water consumption reduction methods have not been implemented yet. Furthermore, in the guidelines listed within the subprogram for the environmental control of construction work, there are no references to the reuse of gray water or strategies oriented toward reduction of potable water consumption.

Summary of results Resource Allocation category

Figure 13 shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each credit. Opportunities to amend performance in this category can be found at the all three subcategories.



Climate and Environment 5. Natural World

Natural World focuses on how infrastructure projects may impact natural systems and promotes opportunities for positive synergistic effects. Envision encourages strategies for conservation and distinguishes projects with a focus on enhancing surrounding natural systems. Natural World is further divided into three subcategories: Siting, Land and Water, and Biodiversity.

Siting

The artificial reservoir of the dam is sited in a greenfield, which will result in the loss of native forests. Additionally, efforts made by the project team to preserve prime habitat are not sufficient. Notwithstanding all efforts, the artificial lake will produce impacts upstream from the dam, including damages to forested areas of high environmental value. According to IBAMA, 1,706 hectares of native forest will be lost, resulting in destruction of habitats and reduction of local biodiversity. The impact of this loss has been assessed as local, direct, permanent, non-accumulative, non-reversible, of medium importance and small intensity.⁴¹ The buffer zone of the Jari ecological station will also be affected by the formation of the lake.

Wetlands and surface water are not preserved, considering that a hydroelectric dam interferes with a water body. However, significant efforts were implemented to minimize negative impacts on water resources and the landscape, such as locating the dam upstream from the Santo Antônio do Jari Falls to preserve the region's natural

heritage. Furthermore, all temporary and permanent structures were concentrated on the right bank of the river, which had been previously disturbed by anthropogenic activity, in order to avoid disruption of the left bank.

Based on the evidence presented, development took place on land not considered prime farmland or relevant for agricultural purposes. The site area has not been described as a location highly relevant for agricultural purposes in any document presented by the developers.⁴² Regarding this topic, IBAMA, through its multidisciplinary team, stated that there was scarce agricultural activity because of the low fertility of the soils.⁴³

Adverse geology was avoided, according to numerous studies carried out since the 1970s. IBAMA states that building in the massif presented good geological conditions, meeting the conditions of stability and security required for the construction of the dam.⁴⁴ Moreover, the EIA states that supplementary geologic and geotechnical surveys in 1992 identified the massif for siting the spillway and the engine house.

Consistent efforts were developed to preserve floodplain functions. The project limits the use of impervious surfaces, restricted basically to the engine house and the dam, and does not have a significant impact on water infiltration. A new lake with a surface of 31.7km² will be formed by the dam, thus changing the floodplain areas. A program for the recovery of degraded areas (PRAD) is being implemented, with the intention of recovering all areas affected by the project, including floodplains. Furthermore, a legal



Cambio Climático y Medio Ambiente 5. Mundo Natural

La categoría de Mundo Natural aborda la manera cómo los proyectos de infraestructura pueden afectar los sistemas naturales y promueve oportunidades para lograr efectos sinérgicos positivos. Envision alienta estrategias para la conservación y distingue a proyectos con un enfoque en la mejora de los sistemas naturales del entorno. Mundo Natural se divide en tres sub-categorías: Emplazamiento, Suelo y Agua, y Biodiversidad.

Emplazamiento

El terreno del emplazamiento para la construcción del embalse de la presa es una zona verde natural, lo que se traducirá en pérdida de bosques endémicos. Además, las iniciativas del equipo del proyecto para preservar los hábitats de alto valor ecológico no son suficientes. Pese a las iniciativas, el lago artificial tendrá repercusiones negativas río arriba de la presa que incluirán, por ejemplo, daños a áreas forestales de gran valor ambiental. De acuerdo con el IBAMA, se eliminarán 1706 hectáreas de bosque endémico, con lo cual se destruirán hábitats y se reducirá la biodiversidad endémica. El impacto ambiental se ha valorado como local, directo, permanente, no acumulativo, irreversible, de mediana importancia y de poca intensidad.⁴¹ La barrera ecológica de la estación ecológica del Jari también se verá afectada con la creación de este lago.

Ni los humedales ni las aguas superficiales

se preservaron teniendo en cuenta que la construcción de una presa hidroeléctrica implica necesariamente la interferencia con un cuerpo de agua. No obstante, sí se pusieron en práctica medidas significativas para minimizar el impacto ambiental en los recursos de agua y el paisaje, entre ellas, emplazar la presa río arriba de la cascada Santo Antônio do Jari para poder preservar el patrimonio natural de la zona. Además, la ubicación de todas las estructuras, temporales y permanentes, se concentró en la ribera derecha, previamente alterada por actividad antropogénica, para evitar perturbar la ribera izquierda.

De acuerdo con las pruebas presentadas, las obras se llevaron a cabo en un terreno de poco valor agrícola o relevancia para propósitos de cultivo. Ninguno de los documentos presentados por los autores del proyecto describe el área de las obras como un terreno altamente relevante para la labranza.⁴² Con respecto a este tema, el equipo multidisciplinario del IBAMA declaró que la falta de actividad de labranza se debe a la poca fertilidad de los suelos.⁴³

Según el IBAMA y los cuantiosos estudios llevados a cabo desde los años setenta, se evitaron las zonas de geología adversa al construir en el macizo que presentaba condiciones geológicas favorables. Asimismo, cumple con los requisitos de estabilidad y seguridad de la construcción de la presa.⁴⁴ Además, el EIA también indica que los estudios geológicos y geotécnicos suplementarios hechos en 1992 demostraron la calidad del macizo para el emplazamiento del desagüe y del alojamiento de la casa de motor

hidroeléctrica.

Se crearon iniciativas congruentes a fin de preservar las funciones de la llanura aluvial. El proyecto restringe el uso de superficies impermeables, limitado básicamente a la casa de motor hidroeléctrica y a la presa; no tiene un impacto ambiental significativo en la filtración de agua. La presa formará un lago nuevo con una superficie de 31,7 km² que cambiará las zonas de llanura aluvial. Se está implementando un programa para la restauración de zonas degradadas (PRAD) que busca restaurar las zonas afectadas por el proyecto, como las llanuras aluviales. Además, se designó una barrera ecológica de 100 metros alrededor del lago y a lo largo de la orilla del río como zona de protección permanente (APP).

El proyecto también tiene en cuenta la conectividad del hábitat y el transporte de sedimentos. Se implementaron dos programas: uno para monitorizar los procesos erosivos y mantenerlos bajo control y otro para monitorizar los sedimentos en la corriente de agua.

Hay iniciativas para evitar la construcción inadecuada en pendientes pronunciadas. En conjunto con el equipo del IBAMA, los autores del proyecto modificaron la ubicación del mismo: la Planta Hidroeléctrica del Jari ahora yace en un área sin laderas ni pendientes pronunciadas. Como se explicó antes, esta modificación al área de la construcción del proyecto también permitió que se preservara la cascada Santo Antônio.⁴⁵

Suelo y Agua

Los autores del proyecto han puesto en práctica medidas importantes para manejar las aguas pluviales y para reducir la escorrentía producto de estas aguas. Se realizó la implementación del PRAD y el programa para controlar y monitorizar los procesos erosivos. Un aspecto clave en ambos programas es el proceso de restauración de la vegetación con especies endémicas, lo que ayuda a preservar las condiciones de infiltración y evapotranspiración.

No hay políticas orientadas a las operaciones ni programas diseñados para limitar el uso excesivo de pesticidas y fertilizantes.

Se han tomado algunas medidas para prevenir la contaminación de las aguas superficiales y las subterráneas. Se implementó un programa para la monitorización del nivel freático. Se espera que el programa comience un año antes de llenar el lago; su duración será de cuatro años. Se monitorizarán el nivel freático y la calidad de las aguas subterráneas. En lo que respecta a las aguas superficiales, la presa podría tener un efecto negativo importante en dos ámbitos: el flujo del agua y su calidad. Para poder evaluar el impacto ambiental potencial, se creó un proceso exhaustivo de monitorización interna que se está utilizando en estos momentos.

El PBA establece dos programas de monitorización de la calidad de las aguas superficiales: el programa para monitorizar la limnología y el programa para monitorizar los efectos ambientales en sectores de corriente reducida. La información derivada de estos programas de monitorización se consolidará

buffer zone of 100m around the lake and by river margins was designated as area of permanent protection (APP).

The project has also taken into consideration habitat connectivity and sediment transport: a program for control and monitoring of erosive processes, and a program for monitoring sediments in the water flow are in place.

There are efforts to avoid unsuitable development on steep slopes. Working closely with the IBAMA team, developers have adjusted the location of the project. Jari is now sited in a location with no hillsides or steep slopes. As previously explained, this adjustment in the project site also allowed the preservation of Santo Antônio Falls.⁴⁵

Land and Water

Significant efforts have been put in place to manage stormwater and reduce the generation of stormwater runoff. The PRAD and a program to control and monitor erosive processes are in place. A key aspect of both of these programs is the process to restore vegetation using native species, which helps preserve conditions of infiltration and evapotranspiration.

However, there were no operational policies or programs designated to control the application of pesticides and fertilizers.

Some actions are taken to prevent surface and groundwater contamination. A program for monitoring the water table is in place. This program is expected to begin one year prior to the filling of the lake, and will be in place for four years after that event. The



Figure 14: Conservation units in the area of the project / Source: Ecology Brazil, Environmental Impact Report ("Relatório de Impacto Ambiental"), 35.

Figura 14: Unidades de conservação en la zona del proyecto / Fuente: Ecology Brazil, Relatório de Impacto Ambiental ("Relatório de Impacto Ambiental"), 35.

level of the water table and the quality of underground water will be monitored. Regarding surface water, the dam may critically affect two aspects: water flow and water quality. In order to assess possible impacts, a detailed internal monitoring process has been planned and is currently being deployed.

The PBA defines two monitoring programs regarding surface water quality: a program of limnological monitoring and a program to assess impacts of reduced flow. The information produced in these monitoring programs will be consolidated in a database. IBAMA will act as an independent third-party auditing institution for this monitoring process, in accordance with the terms of the environmental licenses.

Regarding spill and leak prevention and response plans, the following procedures are in place: a subprogram for pollution control during construction work⁴⁶ and a subprogram for risk management and emergency actions.

Biodiversity

A number of programs are being developed with the aim of preserving species biodiversity. The project team has worked throughout the extended licensing process with several public entities at the federal, state, and local levels in order to identify special habitat areas in and near the project site.

In spite of significant efforts to avoid damage, the artificial lake will produce impacts upstream from the dam, including forest loss in areas of high environmental value. According to IBAMA,⁴⁷ 1,706 hectares of native forest will be lost, and this will reduce local biodiversity and destroy habitats. As mentioned before, this impact has been assessed as local, direct, permanent, non-accumulative, non-reversible, and of medium importance and small intensity.

It is worth mentioning that compensation measures are properly established in the environmental license and in the PRAD. A new environmental buffer zone of 100 meters (approximately 330 feet) will be established around the lake. Based on information available at this point, it has been concluded that net habitat quality will very likely be maintained.

The developers have been especially careful in regard to controlling invasive species. Documents submitted, such as the PRAD or the environmental license issued by IBAMA, certify that the project team has worked with state agencies to identify and use only native vegetation following completion of construction and commencement

of operations. The PRAD states that for vegetation recovery, regional vegetation diversity must be considered. However, no documents regarding measures to control or eliminate preexisting invasive species in the project site have been provided.

The PRAD and the program to control and monitor erosive processes are in place to restore disturbed soils. It is clear from the documents presented (including the license issued by IBAMA) that all soils disturbed as a

en una base de datos. Según lo establecido por los términos de las licencias ambientales, IBAMA se desempeñará como una agencia de auditoría externa independiente.

En cuanto a los derrames y las fugas, se tomarán las siguientes medidas de prevención y respuesta: el subprograma para el control de la contaminación durante las obras de construcción⁴⁶ y el subprograma de medidas para el manejo de riesgos y emergencias.

Biodiversidad

Se están elaborando varios programas con la meta de preservar de la biodiversidad de las especies. Durante el prolongado proceso de adquisición de licencias, el equipo del proyecto trabajó junto a varias entidades públicas federales, estatales y locales para identificar áreas de hábitats especiales dentro o cerca del área de las obras.

Pese a las iniciativas significativas para evitar daños, el lago artificial tendrá repercusiones ambientales negativas río arriba de la presa que incluirán, por ejemplo, la deforestación de zonas de gran valor ambiental. Según el IBAMA,⁴⁷ se eliminarán 1706 hectáreas de bosque endémico, con lo cual se destruirán hábitats y se reducirá la biodiversidad endémica. Este impacto ambiental se ha valorado como local, directo, permanente, no acumulativo, irreversible, de mediana importancia y de poca intensidad.

Cabe destacar que se implementaron medidas de compensación como parte de la licencia ambiental y del PRAD. Se creará una nueva barrera ecológica de 100 metros (aproximadamente 330 pies) alrededor del lago. Según la información disponible hasta el momento, se puede concluir que es muy probable que se conserve la calidad neta de los hábitats.

Los autores del proyecto han sido excepcionalmente cuidadosos en lo que respecta al control de especies invasoras. Documentos como el PRAD o la licencia ambiental expedida por el IBAMA demuestran que el equipo del proyecto ha trabajado en conjunto con agencias

SANTO ANTÔNIO DO JARI HYDROELECTRIC POWER PLANT PLANTA HIDROELÉCTRICA SANTO ANTÔNIO DO JARI			IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
MUNDO NATURAL	SITING EMPLAZAMIENTO	NW1.1 Preserve Prime Habitat NW1.1 Preservar hábitats de alta calidad					
		NW1.2 Preserve Wetlands and Surface Water NW1.2 Preservar humedales y aguas superficiales					
		NW1.3 Preserve Prime Farmland NW1.3 Preservar tierras agrícolas de alta calidad					
		NW1.4 Avoid Adverse Geology NW1.4 Evitar zonas de geología adversa					
		NW1.5 Preserve Floodplain Functions NW1.5 Preservar funciones de llanura aluvial					
		NW1.6 Avoid Unsuitable Development on Steep Slopes NW1.6 Evitar la ocupación inadecuada en pendientes pronunciadas					
		NW1.7 Preserve Greenfields NW1.7 Preservar áreas sin ocupación					
NATURAL WORLD	LAND + WATER IMPACTOS EN EL AGUA Y SUELO	NW2.1 Manage Stormwater NW2.1 Gestión de aguas pluviales					
		NW2.2 Reduce Pesticides and Fertilizer Impacts NW2.2 Reducir el impacto de fertilizantes y plaguicidas					
		NW2.3 Prevent Surface and Groundwater Contamination NW2.3 Prevenir la contaminación de aguas superficiales y profundas					
BIODIVERSITY BIODIVERSIDAD		NW3.1 Preserve Species Biodiversity NW3.1 Preservar la biodiversidad					
		NW3.2 Control Invasive Species NW3.2 Control de especies invasivas					
		NW3.3 Restore Disturbed Soils NW3.3 Restaurar suelos alterados					
		NW3.4 Maintain Wetland and Surface Water Functions NW3.4 Preservar los humedales y las funciones de aguas superficiales					
		NW0.0 Innovate or Exceed Credit Requirements NW0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 15: Summary of results in Natural World category
Figura 15: Resumen de los resultados en la categoría Mundo Natural.

estatales para identificar y solamente usar vegetación endémica después de completarse la construcción y del inicio de las operaciones.

El PRAD indica que, para que la vegetación se pueda recuperar, habrá que tener en cuenta la diversidad de la vegetación de la zona. Sin embargo, no se presentaron documentos donde se hablara de medidas para controlar o erradicar las especies invasoras preexistentes en el área de las obras.

El PRAD y el programa para controlar y monitorizar los procesos erosivos se implementaron para restaurar los suelos perturbados a raíz de la construcción del proyecto. Los documentos presentados (entre ellos, la licencia expedida por el IBAMA) muestran claramente que se restaurará todo aquel suelo alterado a raíz del proyecto. Sin embargo, con documentación adicional, se podría explicar el porcentaje de suelos perturbados a raíz de construcciones previas que la Planta Hidroeléctrica del Jari rehabilitó o piensa rehabilitar.

La documentación presentada nos da a entender que la Planta Hidroeléctrica del Jari mantiene las funciones del ecosistema para la preservación de las funciones de los humedales y las aguas superficiales:

- Conexiones hidrológicas: La inquietud principal del proyecto era la sección con un flujo de agua reducido. Conforme a las recomendaciones del IBAMA para mantener un flujo de agua mínimo de 45 m³/s, se creó el programa para monitorizar

los efectos ambientales en sectores de corriente reducida a fin de preservar las funciones del ecosistema.

- Calidad del agua: El PBA estableció dos programas para la monitorización de la calidad las aguas superficiales. Según lo establecido por los términos de las licencias ambientales, el IBAMA se desempeñará como una agencia de auditoría externa independiente.

- Hábitat: A pesar de las iniciativas significativas para reducir las repercusiones ambientales negativas, la construcción del lago ocasionará la deforestación de bosques endémicos; no obstante, el proyecto mantendrá la calidad neta del hábitat. De todas maneras, se implementaron medidas de compensación como parte de las licencias ambientales.

Por último, en cuanto al transporte de sedimentos, se implementó el programa para la monitorización hidrosemintológica. Sin embargo, al momento (finales de la etapa de construcción), no hay datos disponibles para valorar los efectos reales de la represa en el transporte de sedimentos.

Resumen de los resultados categoría Mundo Natural

En la figura 15 se muestra la distribución de los créditos y el nivel de cumplimiento obtenido en cada uno.

Se pueden encontrar maneras para mejorar el desempeño de esta categoría en las subcategorías Emplazamiento y Suelo y Agua.



Figure 16: Jari River / Source: EDP Energias do Brasil
Figura 16: Rio Jari / Fuente: EDP Energias do Brasil

result of the project implementation will be restored. However, further documentation could clarify the percentage of soils disturbed as result of previous development that will be, or has been restored, by the Jari Hydroelectric Dam project.

Based on documentation provided, the Jari Hydroelectric Dam appears to maintain the following wetland and surface water ecosystem functions:

- Hydrologic connections: the main concern in this project was the section with reduced flow. A program to assess impacts on sections of reduced flow was developed in conjunction with IBAMA's recommendations to maintain a minimum flow of 45 m³/s in order to preserve ecosystem functions.

- Water quality: The PBA defines two monitoring programs regarding surface water quality. IBAMA will act as independent third-party auditing institution for this monitoring process, in accordance with the terms of the environmental licenses.

- Habitat: Although significant efforts were developed to reduce impacts, the construction of the lake will result in the suppression of native forest, though the net habitat quality will be maintained by the project. Compensation measures are properly established in the environmental licenses.

Finally, regarding sediment transport, a program for monitoring sediments in the water flow is in place. Even with all proper preventive and corrective measures taken, at this moment (end of construction phase), there is no available data to assess the real effects of the dam on sediment transport.

Summary of results Natural World category

Figure 15 shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each credit. Opportunities for improvement in this category can be found in the Siting and Land and Water subcategories.



Climate and Environment 6. Climate And Risk

Envision aims to promote infrastructure development that is sensitive to long-term climate disturbances. Climate and Risk focuses on avoiding direct and indirect contributions to greenhouse gas emissions, as well as promotes mitigation and adaptation actions to ensure short- and long-term resilience to hazards. Climate and Risk is further divided into two subcategories: Emissions and Resilience.

Emissions

The project produces negligible greenhouse gas emissions. According to documentation provided by the project developers, the Jari Hydroelectric Dam is a net carbon negative project. It fulfills the requirements of the Clean Development Mechanism (CDM)⁴⁸ under the Kyoto Protocol. Additionally, through the construction of the Jari hydroelectric project and the connection with the national interconnected systems, the region, especially the capital cities of Manaus and Macapá, will be able to reduce CO₂ emissions associated with isolated thermoelectric generating units that run on fossil fuels.

The report “Contribution of the CDM Project Santo Antônio do Jari Hydroelectric Dam toward Sustainable Development” states that Brazilian fossil fuel dependence will decrease with Jari, contributing to the global reduction of greenhouse gas emissions. Overall reduction in emissions has been estimated at 352,648 tons of CO₂ equivalent per year, and a total of 2,468,535 tons of CO₂ equivalent over a period of 7 years.⁴⁹

Jari will also contribute significantly, both on the local and regional scales, to reducing air pollutants emissions. The contribution will be highly relevant in reducing the emission of all criteria pollutants that include particulate matter, ground-level ozone, carbon monoxide, sulfur oxides, nitrogen oxides, and noxious odors, typically related with the consumption of gasoil.

Currently the energy produced at the local level is generated in thermoelectric units that run on gasoil. For instance, the environmental impact assessment report states that in all of the project’s area of direct influence, electric energy is produced in generators that use gasoil with fuel provided by the Electric Company of Amapá.

Resilience

In assessing climate threats, the project team has presented a program for climatic and meteorological monitoring. A network of climatic monitoring stations will be deployed only if the dam will affect microclimatic conditions. There is no further evidence that a comprehensive climate impact assessment and adaptation plan has been developed. Furthermore, no evidence has been found to show that efforts to avoid possible vulnerabilities related to climate change were part of the conceptual framework of the designers.

Finally, the documents provided by the project team present no proof of initiatives regarding long-term adaptability to the effects of climate change.

However, Jari received a good evaluation for its preparation for short-term hazards.



Cambio Climático y Medio Ambiente 6. Clima y Riesgo

Envision tiene como objetivo promover el desarrollo de infraestructura sensible a las perturbaciones climáticas a largo plazo. La categoría Clima y Riesgo se centra en evitar las contribuciones directas e indirectas a las emisiones de gases de efecto invernadero, así como promover acciones de mitigación y adaptación para garantizar la resiliencia del proyecto a corto y largo plazo frente a posibles riesgos. Clima y el riesgo se divide en dos sub-categorías: Emisiones y Resiliencia.

Emisiones

Las emisiones de gases de efecto invernadero que el proyecto produce son nimias. De acuerdo con la documentación provista por los autores del proyecto, la Planta Hidroeléctrica del Jari es un trabajo de balance de carbono neto negativo. El proyecto cumple con los requisitos del mecanismo de desarrollo limpio (MDL)⁴⁸ del Protocolo de Kioto. Además, la construcción de la Planta Hidroeléctrica del Jari y su conexión con el SIN, la región, sobre todo las ciudades capitales Manaus y Macapá, podrán reducir las emisiones de CO₂ asociadas a las turbinas hidráulicas termoeléctricas impulsadas por combustibles fósiles.

El informe sobre la contribución del mecanismo de desarrollo limpio del proyecto de la planta hidroeléctrica Santo Antônio do Jari para el desarrollo sostenible indica que la dependencia de Brasil del combustible fósil disminuirá con la Planta

Hidroeléctrica del Jari y contribuirá a la reducción global de las emisiones de gases de efecto invernadero. Se prevé que la reducción total de emisiones equivaldrá a 352 648 toneladas de CO₂ al año y 2 468 535 toneladas de CO₂ a lo largo de un período de siete años.⁴⁹

La Planta Hidroeléctrica del Jari también contribuirá significativamente, tanto a escala local como regional, a reducir las emisiones de contaminación atmosférica. Como la emisión de contaminantes de criterio, que incluyen material particulado, ozono troposférico, monóxido de carbono, dióxido de azufre, óxido de nitrógeno, plomo y olores nocivos, excepto la del plomo, está vinculada al consumo de gasóleo.

En la actualidad, la energía que se produce localmente se genera en centrales termoeléctricas que operan con gasóleo. El Informe de impactos ambientales (RIMA) indica que toda la energía eléctrica del área de influencia directa del proyecto se produce en generadores que usan gasóleo con combustible suministrado por la compañía de energía eléctrica de Amapá.

Resiliencia

Con respecto a la evaluación de las amenazas climatológicas, el equipo del proyecto presentó el programa para la monitorización climatológica y meteorológica. Como muestra de que se implementará una red de estaciones de monitorización climatológica para evaluar solamente si la presa tendrá un efecto negativo en las condiciones microclimáticas. No hay evidencia de que se haya implementado un plan exhaustivo para

SANTO ANTÔNIO DO JARI HYDROELECTRIC POWER PLANT PLANTA HIDROELÉCTRICA SANTO ANTÔNIO DO JARI		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
		MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
CLIMATE AND RISK CLIMA Y RIESGO	EMISSIONS EMISIONES					
	RESILIENCE RESILIENCIA					
	CR1.1 Reduce Greenhouse Gas Emissions CR1.1 Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)					
	CR1.2 Reduce Air Pollutant Emissions CR1.2 Reducir las emisiones contaminantes del aire					
	CR2.1 Assess Climate Threat CR2.1 Evaluar amenazas relacionadas al Cambio Climático					
	CR2.2 Avoid Traps And Vulnerabilities CR2.2 Evitar situaciones de riesgo y vulnerabilidad					
	CR2.3 Prepare For Long-Term Adaptability CR2.3 Establecer estrategias de adaptación de largo plazo, frente al Cambio Climático					
	CR2.4 Prepare For Short-Term Hazards CR2.4 Preparación frente a riesgos de corto plazo					
	CR2.5 Manage Heat Island Effects CR2.5 Administrar el efecto Isla de Calor					
	CR0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements CR0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 17: Summary of results in Climate and Risk category
Figura 17: Resumen de los resultados en la categoría Clima y Riesgo.

la evaluación de los efectos negativos en el clima y la adaptación a éstos. Al momento, y después de revisar documentos, no se encontraron pruebas que indicaran que las iniciativas para evitar las áreas potenciales de vulnerabilidad relacionadas al cambio climático formaran parte del marco conceptual de los diseñadores.

Ninguno de los documentos provistos por el equipo del proyecto contiene pruebas de que se hayan implementado iniciativas relacionadas a la adaptación a largo plazo a los efectos de un cambio climático.

La Planta Hidroeléctrica del Jari obtuvo una buena evaluación por su preparación para los peligros a corto plazo. La documentación que presentó el equipo del proyecto indica que el diseño de la infraestructura se hizo estudiando riesgos de una vez cada cien años. Los factores claves del diseño que se tuvieron en cuenta fueron las inundaciones,

las lluvias y la corriente de agua del río Jari.

No se tuvo en cuenta el manejo de los efectos de isla de calor, sobre todo porque la Planta Hidroeléctrica del Jari está ubicada en una zona prácticamente libre de asentamientos urbanos, secciones grandes de techo y pavimento.

Resumen de los resultados categoría Clima y Riesgo

En figura 17 se muestra la distribución de los créditos y el nivel de cumplimiento obtenido en cada uno.

Las mejores oportunidades para mejorar el desempeño de esta categoría pueden encontrarse en la subcategoría Resiliencia.



Figure 18: Aerial view of project / Source: EDP Energias do Brasil
Figura 18: Foto aérea del proyecto / Fuente: EDP Energias do Brasil

Documentation presented by the project team states that the infrastructure has been designed for 100-year hazards. The key design considerations were floods, rain, and water flow in the Jari river.

There are no considerations to manage heat island effects, mostly because Jari is located in an area almost entirely devoid of consolidated urban settlements, large areas of rooftops, and pavement.

Summary of results Climate and Risk category

Figure 17 shows the distribution of credits as well as the level of achievement in each credit.

The biggest opportunities for improvement in this category can be found in the Resilience subcategory.

7. Results and Conclusion

The sustainability performance of the Santo Antônio do Jari Hydroelectric Power Plant project according to the Envision™ Rating System can be summarized as follows. The Quality of Life category shows the second best performance for the project among the five categories of the Envision rating system. The Leadership category shows the project's third best performance. The Resource Allocation category provides significant opportunities for improvement. The Natural World category shows the project's fourth best performance, and the Climate and Risk shows its best performance.

The Jari Hydroelectric Dam, is located in the Amazon, one of the most environmentally important regions of the world with a fascinating history of economic and infrastructural development in the last decades of the 20th century. The challenges faced by a project such as Jari are not restricted to building a large infrastructural project in a place of high environmental value, but also deal with the negative externalities.

Jari will improve the quality of life of nearby communities. Cities in the area of influence like Laranjal do Jari (population 40,000) and Vitória do Jari (population 11,000) have severe infrastructural needs for potable water, sewers, and collection and disposal of waste. Many of the riverine communities are characterized by irregular settlements made of huts and pile-dwellings, with precarious sanitary and health conditions that render the population vulnerable to diseases and natural hazards. These needs make the strengthening of local governments and communities a

priority for IBAMA and for developers alike.

Aside from these social and environmental challenges, the discussion around Jari portrays an evolution in the way infrastructural projects are conceived. The design configuration changed from an industrial energy generator, to a regional energy generator, and finally to a national energy generator. Its present configuration will provide renewable energy to the Amazon region, and to the entire Brazilian territory through the National Interconnected System (SIN). Jari will contribute to reducing carbon emissions drastically and to increasing the reliability of the energy supply.

Improvements in the siting design, by moving the dam and the engine house upstream, allowed preserving valuable landscapes such as the landmark of Santo Antônio Falls. The design also allowed for reductions in the area of flooding, resulting in a lake of high energetic density, producing 17.65 watts per square meter of flooded area (W/m²).⁵⁰ By concentrating all permanent and temporal facilities on the right bank of the river, the project could make use of an existing road network, thus avoiding disruption of the left bank where native forest can be found.

The project has complied with all legal requirements, and has exceeded the relevant threshold in several cases. The process of obtaining environmental licenses in Brazil is long and thorough, and allows for democratic discussion with local governments and communities. Three licenses must be obtained from IBAMA: a preliminary license (LP) that certifies the environmental feasibility of the project; an installation license (LI) which authorizes the beginning of construction; and

7. Resultados y Conclusión

El rendimiento de la sostenibilidad del proyecto de la central hidroeléctrica Santo Antonio do Jari se puede resumir de la siguiente manera. En la categoría Calidad de Vida representó el segundo mejor desempeño del proyecto en las cinco categorías del sistema de calificación Envision. El proyecto consiguió el tercer mejor desempeño en la categoría Liderazgo. La categoría Asignación de Recursos ofrece oportunidades significativas para mejorar. El cuarto mejor desempeño del proyecto fue en la categoría Mundo Natural. La última categoría, Clima y Riesgo, fue la categoría donde la Planta Hidroeléctrica del Jari consiguió su mejor desempeño.

La planta hidroeléctrica Jari está ubicada en el Amazonas, una de las regiones más importantes para el medio ambiente del mundo con una historia fascinante en su desarrollo económico e infraestructural en las últimas décadas del siglo XX. Los desafíos que enfrenta un proyecto como Jari, no solo se relacionan con la construcción de un proyecto infraestructural grande en un área de gran valor ambiental; también deberán tratarse los factores negativos externos.

Jari mejorará la calidad de vida de las comunidades cercanas. La mayor parte de las ciudades dentro del área de influencia del proyecto, como Laranjal do Jari (40 000 habitantes) y Vitória do Jari (11 000 habitantes), tienen necesidades críticas de infraestructura para el agua potable, de alcantarillado y para la recolección y la eliminación de residuos. Muchas de las comunidades ribereñas se caracterizan por ser asentamientos irregulares compuestos

de cabañas y viviendas sobre pilotes en condiciones sanitarias y de salud precarias que hacen que la población sea vulnerable a enfermedades y peligros naturales. Estas necesidades hacen que el fortalecimiento de los gobiernos y las comunidades locales se convierta en una prioridad, tanto para el IBAMA como para los autores del proyecto.

Además de estos desafíos sociales y ambientales, el debate en torno al proyecto Jari representa una evolución en cómo se conciben los proyectos infraestructurales. La configuración del diseño se transformó de ser un generador para un proceso industrial, para luego ser concebido como una fuente de energía a escala regional, y finalmente como un generador de energía nacional. La configuración actual tiene capacidad de suministrar energía renovable a la región del Amazonas y a todo el territorio brasileño mediante el sistema de interconexión nacional (SIN). Jari contribuirá en la reducción de emisiones de carbono y en el aumento de la fiabilidad del suministro de energía eléctrica.

Las mejoras hechas al diseño, reubicando la presa y las turbinas río arriba, permitieron la preservación de valiosos paisajes, como es el caso de la cascada Santo Antônio. El diseño contribuye también a reducciones en la zona inundable, con lo cual se crea un lago de gran densidad energética, es decir, un lago que produce una cantidad significativa de vatios por metro cuadrado (W/m²) de área inundada.⁵⁰ Al concentrar todas las instalaciones, permanentes y temporales, en la ribera derecha, el proyecto podría beneficiarse de una red de carreteras existente a fin de evitar alterar los bosques endémicos en la ribera izquierda.

El proyecto ha logrado el cumplimiento de todos los requisitos legales, y ha superado los umbrales establecidos. El proceso para obtener las licencias ambientales en Brasil es largo, exhaustivo y permite el debate democrático con los gobiernos y las comunidades locales. El IBAMA expide tres licencias: una licencia preliminar (LP) que certifica la viabilidad ambiental del proyecto; una licencia de construcción (LI) que autoriza el comienzo de la construcción; y, por último, una licencia de operaciones (LO) que autoriza llenar el embalse y el comienzo de la producción de energía. Los autores del proyecto ya han pasado por ese proceso; el IBAMA y otras instituciones gubernamentales supervisarán las obligaciones requeridas por dichas licencias a largo plazo.

Con respecto a la pregunta de si los impactos del desarrollo se han mitigados o compensado adecuadamente, vale la pena mencionar que las medidas de compensación se han establecido debidamente en las licencias ambientales y en el PRAD. Según el IBAMA, se eliminarán 1706 hectáreas del hábitat de bosques endémicos para crear el lago nuevo. Esto significará la reducción en la biodiversidad endémica y la destrucción de hábitats.

El proyecto no obtuvo rendimiento en algunas áreas evaluadas que son vistas como oportunidades para mejorar en los ámbitos de diseño, construcción, operaciones y desinstalación del proyecto. Metodologías de evaluación como la de Envision pueden concienciar sobre temas que aún, con frecuencia, las comunidades, las autoridades locales y los autores de este tipo de proyectos no tienen en cuenta.

Quedan desafíos significativos por delante en evaluar cómo el proyecto contribuirá al desarrollo local a largo plazo. Otro conjunto de desafíos tiene que ver con el papel de los proyectos infraestructurales grandes como “inductores indirectos” de desarrollo urbano. En este contexto, las iniciativas del proyecto para ayudar a las ciudades Vitória do Jari, Laranjal do Jari y Almerim en la creación o actualización de planes reguladores son de importancia fundamental. Esta contribución pertinente podría ayudar a ciudades afrontar los problemas relacionados con años de crecimiento no planificado.

Los autores del proyecto han ido más allá de sus obligaciones legales y, voluntariamente, abarcaron dimensiones que no se tuvieron en cuenta en los proyectos infraestructurales de hace algunas décadas. Aspirando a superar los estándares mientras se manejan problemas socioambientales complejos.

En base a todos los documentos presentados, sería válido concluir que la Planta Hidroeléctrica del Jari tendrá un efecto general positivo significativo para la región y para todo Brasil, siempre y cuando se mantengan en pie las iniciativas de monitorización a largo plazo y mejoras continuas en el desempeño. Claro está, esta meta solo puede alcanzarse mediante iniciativas concertadas del equipo del proyecto, los funcionarios públicos y las comunidades locales.

finally, an operation license (LO) authorizing filling of the reservoir and the beginning of energy production. Jari project developers have gone through that process, and IBAMA and other governmental institutions will monitor all obligations under the licenses on long-term basis.

Regarding the question of whether the impacts of the development are properly mitigated or compensated, it is worth mentioning that compensation measures are properly established within the environmental licenses and in the PRAD. In addition to regulatory compensation measures, an environmental buffer zone of 100 meters will be established around the lake. According to IBAMA, 1,706 hectares of native forest habitat will be lost to create the new lake. This will result in reduction of local biodiversity and the destruction of habitats.

The project did not perform in some areas of the assessment, providing opportunities for improvement at the levels of project design, construction, operation, and decommissioning. Evaluation methodologies such as Envision can bring awareness to topics that are often not yet considered by communities, local authorities, and developers.

Significant challenges lies ahead in assessing the project’s contribution to local long-term development. There are challenges related to the role of large infrastructural projects as indirect inducers of urban development. In this context, the efforts developed by the project to help the cities of Vitória do Jari, Laranjal do Jari, and Almerim in creating or updating regulatory plans are extremely important. This contribution can help the

cities face the problems associated with years of unplanned growth.

Jari developers have exceeded their legal obligation and have included dimensions that were not considered in infrastructural projects a few decades before, fulfilling the aspiration of raising standards while dealing with complex socio-environmental problems.

Based on all the documents presented, it can be concluded that the Jari Hydroelectric Dam will have a significant overall positive effect for the region and for Brazil, provided that the efforts for long-term monitoring and continuous performance improvement are sustained. This is, of course, a goal that can only be achieved through concerted efforts of the project team, public officials, and local communities.



Figure 19: Score distribution for People and Leadership
Figura 19: Niveles de Evaluación para Población y Liderazgo

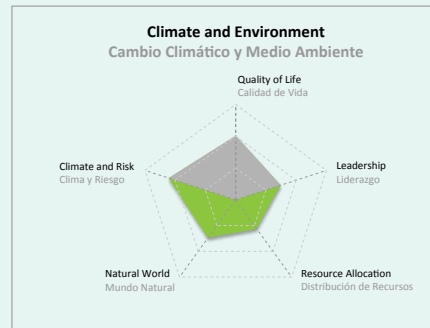


Figure 20: Score distribution for Climate and Environment
Figura 20: Niveles de Evaluación para Cambio Climático y Medio Ambiente

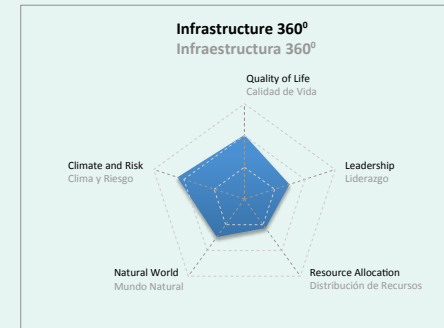


Figure 21: Score distribution for Infrastructure 360°
Figura 21: Niveles de Evaluación para Infraestructura 360°



Notas

1. “En la década de 1960, el multimillonario estadounidense Daniel Ludwig compró 1,7 millones de hectáreas de un bosque prácticamente intacto y sembró árboles para la fabricación de papel en un 10 % del terreno” en “Logging: The New Conservation,” *Nature* 446 (Abril, 2007), 610.
2. Los estudios mencionados anteriormente incluyen, entre otros: Eletronorte (1973); TAMS-Tippetts, Abbett, McCarthy, Stratton, (1974-1975); Leme Engenharia (1986-1987); Bechtel Civil (1989); Leme Engenharia (1999-2000); Jari Energética (2007).
3. “Introdução e histórico” en Estudio de Impacto Ambiental: UHE Santo Antônio do Jari, 5 (en adelante citado como EIA).
4. La compañía Caulim da Amazonia S.A. (CADAM) se encarga de extraer y procesar el caolín para luego exportarlo usando el puerto de Munguba. En la actualidad, CADAM está administrada por la compañía estadounidense KaMin Performance Minerals, consultado en 2013, <http://www.kaminllc.com/CADAM.php>
5. La población de la ciudad capital del estado de Amapá era de 0,36 millones en 2010.
6. “Diagnóstico Ambiental” en EIA, 2.
7. Al momento de escribirse este informe, Jari Celulose Papel e Embalagens estaba cerrada. La revista Valor Econômico, en un artículo de agosto de 2013, publicó: “Jari suspendió la producción de 400 mil toneladas de celulosa de eucalipto a comienzos del año en curso debido a los costos elevados de la producción y a la falta de madera de eucalipto con la edad idónea para usarse como materia prima. Con la inversión [de 450 millones de reales brasileños], Jari tiene como objetivo producir otro tipo de celulosa, la soluble, que se utiliza en las industrias de textiles y de alimentos,

- entre otras”. La fábrica espera reanudar las operaciones para el primer trimestre de 2014. Consultado en 2013, <http://www.valor.com.br/empresas/3298144/jari-confirma-mudanca-na-producao#ixzz2iPOcdTFx>.
8. Licença de Instalação 798/2011.
 9. Projeto Basico Ambiental: Programa de Indenização e Remanejamento da População, 5/52 (en adelante citado como PBA).
 10. “Descrição,” en “Termo de Convênio ECE x Estado do Amapá Título 4,” 6,7, 9.
 11. EDP, Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio do Jari: Os desafios da Gestão Ambiental (junio, 2013), 11.
 12. “Nova Vila Iratapuru,” Informativo 52.
 13. Relatório de Impacto Ambiental, 11, 33 (en adelante citado como RIMA).
 14. PBA: “Qualificação da Mão de Obra” y “Fomento à Contratação de Fornecedores Locais” en Programa de Capacitação de Mão de Obra Local dos Municípios, 7/16, 1016.
 15. EDP, Relatório de Evidências, 6.
 16. EDP, Información sobre las medidas de responsabilidad social empresarial. Consultado en 2013, http://www.edp.com.br/geracao-renovaveis/geracao/amapa-para/uhe-santo-antonio-de-jari/meio-ambiente/responsabilidade_social/Paginas/default.aspx (en adelante citado como responsabilidad social empresarial de EDP). PBA, Programa de Prospecção, Resgate e Monitoramento Arqueológico (en adelante citado como responsabilidad social empresarial de EDP).
 17. “Programa de Prospecção, Resgate e Monitoramento Arqueológico” en PBA.
 18. EDPBR, “Modelo de Negocio: Valores” in Relatório Anual de Sustentabilidade (2012), 31.
 19. EDP, Código de ética, consultado en 2013, <http://www.edp.com.br/geracao-renovaveis/geracao/amapa-para/uhe-santo-antonio-de-jari/empresa/codigo-de-etica/Paginas/default.aspx#5>.

Notes

1. “In the 1960s, US billionaire Daniel Ludwig purchased 1.7 million hectares of almost undisturbed forest and used about 10% of it to plant trees for paper.” See “Logging: The New Conservation,” *Nature* 446 (April 2007), 610.
2. The studies include the following, among others: Eletronorte (1973); TAMS-Tippetts, Abbett, McCarthy, Stratton, (1974-1975); Leme Engenharia (1986-1987); Bechtel Civil (1989); Leme Engenharia (1999-2000); Jari Energética (2007).
3. “Introdução e histórico,” in “Estudo de Impacto Ambiental: UHE Santo Antônio do Jari,” 5 (hereafter cited as EIA).
4. The kaolin is extracted, processed, and exported through the port of Munguba, by a company called CADAM (Caulim da Amazonia S.A.). CADAM is currently controlled by an American company called KaMin Performance Minerals, accessed 2013, <http://www.kaminllc.com/CADAM.php>
5. The capital city of the state of Amapá, with a population of 0.36 million in 2010.
6. “Diagnóstico Ambiental,” in EIA, 2.
7. At the moment of writing this report, Jari Celulose Papel e Embalagens is closed for production. “Jari suspended the production of 400,000 tons of eucalyptus cellulose at the beginning of this year, as a result of high production costs and the lack of eucalyptus wood with adequate age to be used as raw material. With the investment [of 450 million R\$], Jari aims to produce another kind of cellulose, the soluble one, used in the textile and food industries, among others.” The factory should be operational again in the first trimester of

2014. “Valor Econômico” (August 2013), accessed 2013, <http://www.valor.com.br/empresas/3298144/jari-confirma-mudanca-na-producao#ixzz2iPOcdTFx>
8. Licença de Instalação 798, 2011.
9. “Projeto Basico Ambiental: Programa de Indenização e Remanejamento da População,” 5/52 (hereafter cited as PBA).
10. “Descrição,” in “Termo de Convênio ECE x Estado do Amapá Título 4,” 6,7, 9
11. EDP, “Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio do Jari: Os desafios da Gestão Ambiental” (June 2013), 11.
12. “Nova Vila Iratapuru,” Informativo 52.
13. “Relatório de Impacto Ambiental,” 11, 33.
14. “Qualificação da Mão de Obra” and “Fomento à Contratação de Fornecedores Locais,” in “Programa de Capacitação de Mão de Obra Local dos Municípios,” 7/16, PBA, 1016.
15. EDP, “Relatório de Evidências,” 6.
16. EDP, information on actions of corporate social responsibility, accessed 2013, http://www.edp.com.br/geracao-renovaveis/geracao/amapa-para/uhe-santo-antonio-de-jari/meio-ambiente/responsabilidade_social/Paginas/default.aspx (hereafter cited as EDP’s Corporate Social Responsibility).
17. “Programa de Prospecção, Resgate e Monitoramento Arqueológico,” in PBA.
18. EDPBR, “Modelo de Negocio: Valores,” in “Relatório Anual de Sustentabilidade” (2012), 31.
19. EDP, “Código de ética,” accessed 2013, <http://www.edp.com.br/geracao-renovaveis/geracao/amapa-para/uhe-santo-antonio-de-jari/empresa/codigo-de-etica/Paginas/default.aspx#5>
20. EDP, “Mission and Vision,” accessed 2013, <http://www.edp.com.br/geracao-renovaveis/geracao/amapa-para/uhe-santo-antonio-de-jari/empresa/visao-missao-e>

- valores/Paginas/default.aspx.
21. Information about EDP's environmental management system, accessed 2013, http://www.edp.pt/pt/sustentabilidade/ambiente/gestaoambiental/Pages/Certificacao_Ambiental.aspx
 22. "Programa Ambiental para Construção: Subprograma de Controle Ambiental de Ações Construtivas," 2-3 (hereafter cited in text as PAC 1).
 23. EDP's Corporate Social Responsibility.
 24. "Ata de Reuniões: Mensais de Equipe Documento Completo."
 25. EDP, "EDP na Floresta Amazônica: Mais perto da comunidade," *On Brasil* (June-July 2012), 8.
 26. "Programa de Recuperação de Áreas Degradadas," in PBA, 3-30 (hereafter cited as PRAD).
 27. "Subprograma de Controle da Poluição durante as Obras," in PBA (hereafter cited as PAC 3).
 28. Parceria ECE and Município de Laranjal do Jari, *Reforço Financeiro as Ações de Saude do Município de Laranjal do Jari*.
 29. EDP, "Recrutamento interno: EDP forma 1ª equipe de O&M (Operação e Manutenção) em Jari."
 30. "Programa de Monitoramento Climato Meteorológico" and "Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre, aquática y semiaquática," in PBA.
 31. "Parecer Técnico do Professor Dr. Flávio Bockmann" (Universidade de São Paulo, Departamento de Biologia, Laboratorio de Ictiologia, Setor de Zoologia dos Vertebrados), 1-5.
 32. AFP, "Alstom ganha contrato para construção de hidrelétrica no Brasil," *Globo.com*, September, 2011, accessed 2013, <http://g1.globo.com/economia/noticia/2011/09/alstom-ganha-contrato-para-construcao-de-hidreletrica-no-brasil.html>
 33. Alstom Sustainable Sourcing Policy, accessed 2013, <http://www.alstom.com/Sustainability/A-sustainable-sourcing-policy/>
 34. Assessment of Alstom's suppliers, accessed 2013, <http://www.alstom.com/Sustainability/A-sustainable-sourcing-policy/The-assessment-of-Alstoms-suppliers/>
 35. PAC 3, 4/28, 5/28.
 36. PAC 3, 2.
 37. EDP, "Relatório de Evidências CE," 4.
 38. "Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio do Jari: Os Desafios da Gestão Ambiental," 17.
 39. Clean Development Mechanism, "Documento de Formulário de Projeto de Desenho: Atividade de Projeto MDL UHE Santo Antônio do Jari" (hereafter cited as MDL-DCP).
 40. "Meio Biótico: Ecossistemas Aquáticos" and "Qualidade da Água," in EIA, 5, 6.
 41. COHID, CGENE, IDILIC, and IBAMA, "Parecer Técnico 120" (2009), 4, 90 (hereafter cited as Parecer Técnico).
 42. "Mapa de Vegetação ADA 1" and "Mapa de Vegetação ADA 2," in EIA.
 43. Parecer Técnico, 19.
 44. Parecer Técnico, 16.
 45. "The resumption of the licensing project for Jari Dam in 2007 included a major reformulation of the original concepts, and important changes, with the intention of preserving Santo Antônio Falls and avoiding the creation of new paths that would induce access and unplanned occupation in the left margin [of the river]." "Introdução e Histórico," in EIA, 2.
 46. PAC 3.
 47. Parecer Técnico, 90.
 48. MDL-DCP.
 20. EDP, "Visión, valores y compromisos", consultado en 2013 <http://www.edp.com.br/geracao-renovaveis/geracao/amapa-para/uhe-santo-antonio-de-jari/empresa/visao-missao-e-valores/Paginas/default.aspx>.
 21. Información sobre el sistema de administración ambiental de EDP, consultado en 2013, http://www.edp.pt/pt/sostenibilidade/ambiente/gestaoambiental/Pages/Certificacao_Ambiental.aspx.
 22. Programa Ambiental para Construção: Subprograma de Controle Ambiental de Ações Construtivas, 2-3 (en adelante citado como PAC 1).
 23. Responsabilidad social empresarial de EDP
 24. Ata de Reuniões: Mensais de Equipe Documento Completo.
 25. EDP, "EDP Na Floresta Amazônica: Mais perto da comunidade" *On Brasil* (junio, julio 2012), 8.
 26. "Programa de Recuperação de Áreas Degradadas" in PBA., 3-30 (en adelante citado como PRAD).
 27. "Subprograma de Controle da Poluição durante as Obras" in PBA (en adelante citado como PAC 3).
 28. Parceria ECE y Município de Laranjal do Jari, *Reforço Financeiro as Ações de Saude do Município de Laranjal do Jari*.
 29. EDP, *Recrutamento interno: EDP forma 1ª equipe de O&M (Operação e Manutenção) em Jari*.
 30. PBA, "Programa de Monitoramento Climato Meteorológico" y "Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre, aquática y semiaquática."
 31. Parecer Técnico do Professor Dr. Flávio Bockmann (Universidade de São Paulo, Departamento de Biologia, Laboratorio de Ictiologia, Setor de Zoologia dos Vertebrados), 1-5.
 32. AFP, "Alstom ganha contrato para construção de hidrelétrica no Brasil," *Globo.com*, Septiembre, 2011, consultado en 2013, <http://g1.globo.com/economia/noticia/2011/09/alstom-ganha-contrato-para-construcao-de-hidreletrica-no-brasil.html>
 33. Política de contratación sostenible de Alstom, consultado en 2013, <http://www.alstom.com/Sustainability/A-sustainable-sourcing-policy/>
 34. Evaluación de proveedores de Alstom, consultado en 2013, <http://www.alstom.com/Sustainability/A-sustainable-sourcing-policy/The-assessment-of-Alstoms-suppliers/>
 35. PAC 3, 4/28, 5/28.
 36. PAC 3, 2.
 37. EDP, *Relatório de Evidências CE*, 4.
 38. Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio do Jari: Os Desafios da Gestão Ambiental, 17.
 39. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, Documento de Formulário de Projeto de Desenho: Atividade de Projeto MDL-UHE Santo Antônio do Jari, (en adelante citado como MDL-DCP).
 40. "Meio Biótico: Ecossistemas Aquáticos", y "Qualidade da Água," in EIA, 5, 6.
 41. COHID, CGENE, IDILIC, and IBAMA, *Parecer Técnico 120* (2009), 4, 90 (en adelante como Parecer Técnico).
 42. "Mapa de Vegetação ADA 1", and "Mapa de Vegetação ADA 2." En EIA-
 43. Parecer Técnico, 19.
 44. Parecer Técnico, 16.
 45. "La reanudación del trámite de licencias para la presa Jari en 2007 incluyó una reformulación significativa de los conceptos iniciales y cambios importantes orientados a la preservación de la cascada Santo Antônio y a evitar que se crearan caminos que promovieran el acceso y la ocupación no planificada en la orilla izquierda [del río]," "Introdução e Histórico" en EIA, 2.
 46. PAC 3.
 47. Parecer Técnico, 90.
 48. MDL-DCP.

49. De acuerdo con los documentos presentados, en la evaluación: Metodología consolidada para la base de referencia de la generación de energía de las redes eléctricas a partir de recursos renovables (V. 12.3.0); Herramienta para calcular el parámetro de las emisiones de un sistema de energía eléctrica (V. 2.2.1); Herramienta para demostrar y evaluar las interferencias (V. 6.0.0); Herramienta para calcular la fuga prevista de emisiones de CO₂ producto de la quema de combustibles fósiles (V. 02); y Herramienta combinada para identificar el escenario del estado basal y demostrar interferencias.
50. A modo de referencia, la densidad energética del proyecto del Jari es de 17,65 W/m². Para hacerse una idea, los proyectos hidroeléctricos de una densidad de menos de 5 W/m² no pueden solicitar formar parte del acuerdo de mecanismos de desarrollo limpio. Los proyectos hidroeléctricos con una densidad energética superior a los 10 W/m², como el del Jari, son tan eficientes que solo tienen que completar un proceso simplificado a fin de obtener los créditos de carbono del Banco Mundial. En EIA: Usina Hidrelétrica Santo Antônio do Jari, 33.
49. According to available documentation: Consolidated baseline methodology for grid-connected electricity generation from renewable sources (V. 12.3.0); Tool to calculate the emissions factor for an electricity system (V. 2.2.1); Tool for the demonstration and assessment of interventions (V. 6.0.0); Tool to calculate projected leakage of CO₂ emissions from fossil fuel combustion (V. 02); Combined tool to identify the baseline scenario and demonstrate interventions.
50. By way of reference, hydroelectric projects with a density of less than 5 W/m² cannot apply for certification under the Clean Development Mechanism. Hydroelectric projects with an energetic density above 10 W/m² (such as Jari) are so efficient that they only require a simplified process before obtaining carbon credits from the World Bank. "Usina Hidrelétrica Santo Antônio do Jari," in EIA, 33.

Interview with the EDP team

1. Why sustainability?

Sustainability in EDP is considered in an integrated manner and is considered important in all spheres of activity, and the Santo Antônio do Jari hydroelectric project follows the same logic.

We understand it is not possible to continue with the excellent quality of the project without the holistic view of composing the triple bottom line: Environment, Society, and Economy.

Thus sustainability in Santo Antônio do Jari is important for all actions taken, so as not to compromise the environment, society, and financial support. Conscious consumption of natural resources is fundamental to the future so as not to incur shortages. It can be argued therefore that the motivations that drove sustainability for this project were based on the culture of the company, which develops its activities with respect for the environment and society affected by the project. EDP is aware of the natural resources it needs for proper operation of its plants, and a hydroelectric plant is totally dependent on natural resources.

Environmental legislation in Brazil is highly demanding and full. EDP has specialized in managing the environmental licensing requirements in order to ensure proper compliance with current legislation.

Last but not least, there is a demand building up from part of the population (bottom-up), and a public awareness in Brazil that has increased in relation to sustainable infrastructure projects. We increasingly realize the importance of environmental conservation for present and future generations through sustainable activities.

2. How has sustainability been integrated in the company's practices?

By integrating sustainability practices, daily benefits are noted in the greater efficiency of the employees, since the importance of individual actions for the group is understood. There is also a reduction in the inefficient use of resources like water and materials, as well as a reduction of waste disposal and effluent. Another interesting benefit is the sense of respect for others and the environment in the workplace.

A great effort in education is needed to be able to integrate sustainability into daily practice. EDP invests in constant consciousness-raising campaigns and training for construction workers and the surrounding community.

3. What are the major difficulties you have faced when implementing sustainable practices?

One of the biggest difficulties (which is also where the greatest benefits come from) is in educating public officials who are hired to carry out the work itself, about the importance of sustainable practices that contribute to the preservation of the environment.

There is a lack of sustainability culture in most public officials working on the project. Therefore, the disruption of the culture is the biggest challenge for change.

A specific example is the lack of concern to appropriately separate the types of waste for proper disposal and to facilitate recycling or reuse of material. This fact makes it difficult to do the next process of waste management. Close monitoring of field activities and post-training are essential.



Entrevista con el equipo de EDP

1. ¿Por qué es importante la sostenibilidad?

La sostenibilidad en EDP se ve de una manera integrada y se considera importante en todos los ámbitos de actividad por ésto la hidroeléctrica Santo Antonio del Jari sigue la misma lógica.

Entendemos que no podemos proceder con una alta calidad del proyecto sin tener la visión holística de recuperar la triple bottom line- medio ambiente, sociedad y economía. Por lo tanto la sostenibilidad en Santo Antônio del Jari es importante para todas las acciones tomadas, para no poner en peligro el medio ambiente, la sociedad y el apoyo financiero.

El consumo consciente de los recursos naturales es esencial para evitar su escasez en el futuro.

Se puede argumentar, por tanto, que las motivaciones que llevaron a la sostenibilidad de este proyecto están basadas en la cultura de la empresa, que desarrolla sus actividades respetando el medio ambiente y la sociedad afectada por el proyecto. EDP está consciente de que se necesitan los recursos naturales para el correcto funcionamiento de sus plantas hidroeléctricas, que son totalmente dependientes de los recursos naturales.

La legislación ambiental en Brasil es muy exigente y completa. EDP ha especializado su equipo para llevar a cabo la gestión de los requisitos de licencias ambientales a fin de garantizar el correcto cumplimiento de la legislación vigente.

Por último, pero no menos importante, hay un requisito que parte de la población (bottoms up) y de la conciencia pública en Brasil, que ha

aumentado en relación a proyectos de

infraestructura sostenible. Cada vez más se percibe la importancia de preservar el medio ambiente para las generaciones presentes y futuras a través de actividades sostenibles.

2. ¿Cuál es el valor añadido de integrar sostenibilidad en las prácticas habituales de EDP?

Mediante la integración de las prácticas de sostenibilidad en la vida diaria se pueden observar beneficios tales como una mayor eficiencia de los empleados, ya que se entiende la importancia de las acciones individuales para el grupo. También hay eficiencia en la reducción de recursos como el agua y los materiales, y también para la reducción de la eliminación de residuos y desechos. Otra ventaja interesante es la percepción de respeto por los demás y el medio ambiente en el área de trabajo.

Para poder integrar la sostenibilidad en las prácticas habituales, es necesario hacer un gran esfuerzo en la educación. EDP invierte en la concientización y capacitación de los trabajadores de la construcción y de la comunidad del entorno.

3. ¿Cuáles son las mayores dificultades que han tenido que afrontar para implementar prácticas sostenibles en su día a día de construcción y operación? ¿Podría dar algunos ejemplos concretos?

Así es como también es de donde provienen los mayores beneficios, una de las mayores dificultades es educar a los empleados que son contratados a llevar a cabo las obras, a anotar las prácticas acerca de la importancia de las sostenibles que contribuyen a la preservación del medio ambiente.

In this sense, the execution of an Environmental Education Workers' Program is justified by the importance of promoting employees' skills in the face of technical and educational issues of social and environmental aspects of the region, in view of the peculiarities of the work itself and entrepreneurship.

4. What is the major long-term impact?

The biggest impact this work can have long-term is on the unique ecosystem of the area and the location of new development. This impact can result in a significant change in the profile of the local fauna and fish fauna; it is worth noting that there is an ongoing implementation of mitigation and compensation for impacts, such as programs for monitoring and rescue of wildlife and fish species.

The community surrounding the plant was affected as much by speculation as by direct modification of the relocated communities. The lack of information was the factor most responsible for damaging the life of the community. EDP was near the community directly affected from the beginning of the project, with several meetings and decision making with active participation of the community and its leaders. The company sought to give full support to making the adjustment a smoother one.

For the rest of Brazil, direct negative impacts have not been identified. The positive impact is the increased supply of clean, renewable energy for the country and the consequent reduction in the carbon intensity of the Brazilian energy matrix (tCO₂e/MWh).

5. Which of these recommendations have been the most helpful?

EDP adopted an important recommendation to preserve the waterfall located near the project, the Santo Antônio Falls. The waterfall is very important for its high scenic beauty, and its preservation retains the tourism potential of the site. This action complements the Potential Tourism and Recreational Development Program, which will provide a strategy for transparent and participatory activities, strengthening the development of ecotourism in the region.

6. Would any of these recommendations serve as a reference for other projects in the region?

The recommendation highlighted in the previous question was put into practice in Santo Antônio do Jari; however, other recommendations have also been integrated into the operation of the project. The local development initiative is promoting greater participation and dialogue at the local level, liaising between the parties. A good example was letting the community select the tree species to be planted in the compensatory reforestation.

Certainly the actions taken should serve as references for other projects in the region, primarily hydroelectric power plants, in order to ensure sustainable growth of the planet.

7. What specific learning could lead or carry over to other projects?

The example in the previous question regarding having the community vote on species to be used in the compensatory reforestation is certainly something that the company should replicate in other projects. The Compensation Plan aims to ensure the preservation of the biodiversity of ecosystems in the region, to ensure the welfare

No hay naturalmente una cultura de sostenibilidad en la mayoría de los empleados que trabajan en las obras. Por lo tanto, destruir esta falta de cultura de sostenibilidad que es el mayor desafío para el cambio.

Un ejemplo concreto es la falta de interés por separar adecuadamente los residuos para su eliminación y facilitar el reciclaje o la reutilización del material. Este hecho dificulta el poder lograr la gestión de residuos. La estrecha vigilancia de las actividades de campo y la post-capacitación son esenciales.

En este sentido, la realización de un Programa de Educación Ambiental de los trabajadores se justifica por la importancia de promover la capacitación de los trabajadores a través de cuestiones técnicas y educativas de los aspectos sociales y ambientales de la región, teniendo en cuenta las peculiaridades del universo propio del trabajo y del espíritu empresarial.

4. ¿Cuál es el mayor impacto que esta obra de infraestructura puede tener a largo plazo?

El mayor impacto que esta obra puede tener a largo plazo es cambiar el área y ecosistema único en el sitio del proyecto. Este impacto puede resultar en un cambio significativo en la fauna y perfil local de la fauna de peces, lo cual nos señalan la necesidad de la aplicación constante de programas de mitigación y compensación de los impactos como son el monitoreo, la vigilancia y salvamento de la fauna y de la fauna de peces.

La comunidad que rodea la planta fue afectada tanto por la especulación, como por la modificación directa de las comunidades reubicadas. La falta de información sería la mayor responsable de pérdida por prejuicios para la comunidad. EDP estuvo cerca

de la comunidad directamente afectada desde el inicio del proyecto, con varias reuniones y toma de decisiones con la participación activa de la comunidad y sus líderes. La empresa trató de dar todo el apoyo para que la adaptación pueda ser llevada a cabo sin problemas.

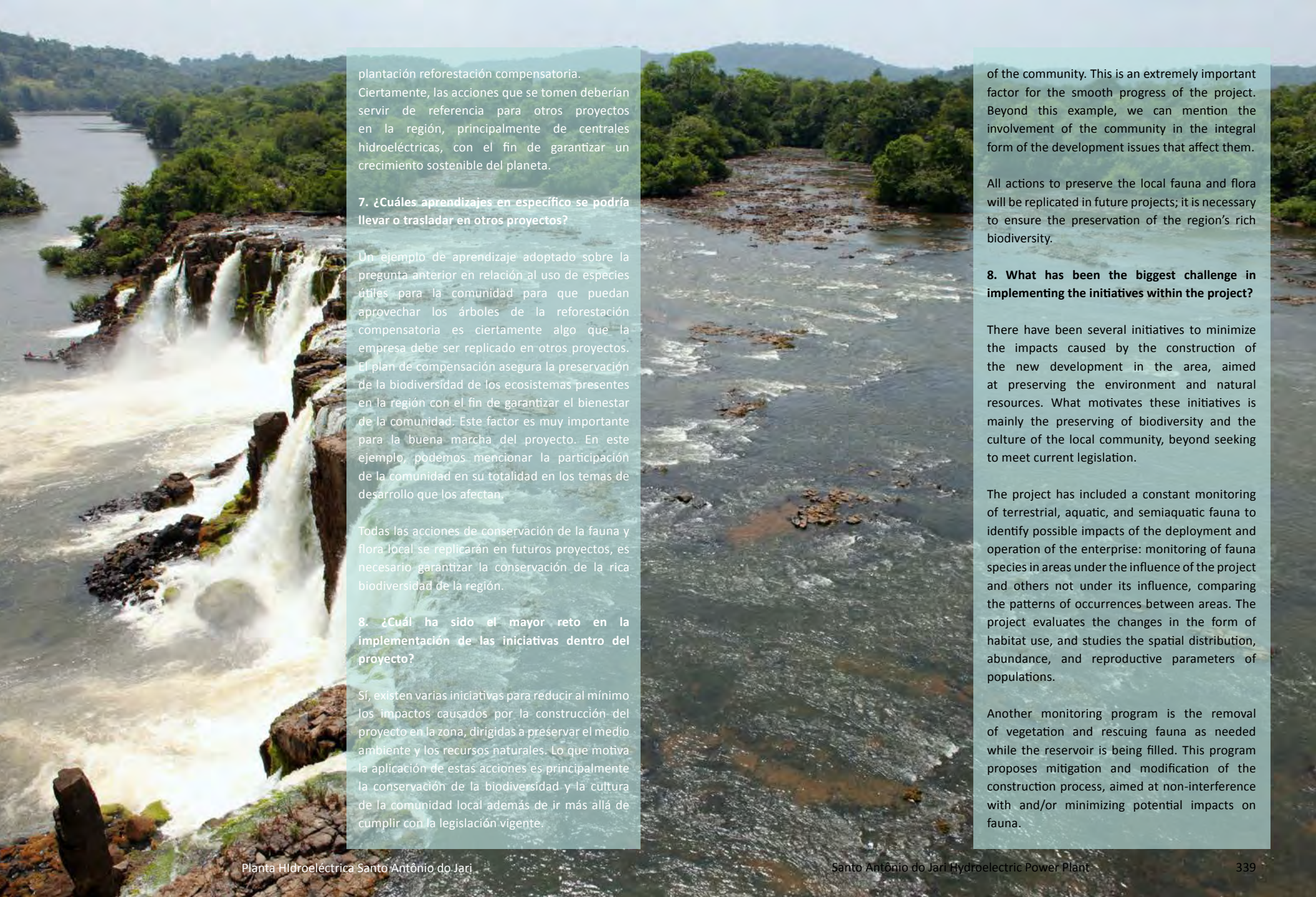
Para el resto de Brasil, el impacto negativo directo no fue identificado. El mayor impacto positivo es el de tener un suministro de energía mayor, más limpio y renovable para que el país consecuentemente pueda reducir la cantidad de la intensidad del carbon de la matriz energética tCO₂e / MWh brasileña.

5. ¿Cuáles de estas recomendaciones le han sido mayor utilidad?

Una recomendación importante adoptada por EDP fue la de mantener la cascada de Santo Antônio situada cerca del proyecto. La cascada es muy importante por su gran belleza escénica y su preservación mantiene el potencial turístico del lugar. Esta acción complementa el Programa de Desarrollo de Potencial Turísticas y Recreativas, que proporciona una estrategia de acción transparente y participativa, fortaleciendo el desarrollo del ecoturismo en la región.

6. ¿Supondrán estas recomendaciones como referente en otros proyectos de la región?

La recomendación de relieve en la pregunta anterior se puso en marcha en Santo Antônio do Jari, sin embargo, otras recomendaciones se han integrado en la operación del proyecto con el fin de servir como medidas adicionales. La iniciativa de desarrollo local ha estado promoviendo una mayor participación y el diálogo a nivel local, que establezca conexión entre las partes. Un buen ejemplo fue la adopción de la utilización de especies con la comunidad para llevar a cabo la



plantación reforestación compensatoria. Ciertamente, las acciones que se tomen deberían servir de referencia para otros proyectos en la región, principalmente de centrales hidroeléctricas, con el fin de garantizar un crecimiento sostenible del planeta.

7. ¿Cuáles aprendizajes en específico se podría llevar o trasladar en otros proyectos?

Un ejemplo de aprendizaje adoptado sobre la pregunta anterior en relación al uso de especies útiles para la comunidad para que puedan aprovechar los árboles de la reforestación compensatoria es ciertamente algo que la empresa debe ser replicado en otros proyectos. El plan de compensación asegura la preservación de la biodiversidad de los ecosistemas presentes en la región con el fin de garantizar el bienestar de la comunidad. Este factor es muy importante para la buena marcha del proyecto. En este ejemplo, podemos mencionar la participación de la comunidad en su totalidad en los temas de desarrollo que los afectan.

Todas las acciones de conservación de la fauna y flora local se replicarán en futuros proyectos, es necesario garantizar la conservación de la rica biodiversidad de la región.

8. ¿Cuál ha sido el mayor reto en la implementación de las iniciativas dentro del proyecto?

Sí, existen varias iniciativas para reducir al mínimo los impactos causados por la construcción del proyecto en la zona, dirigidas a preservar el medio ambiente y los recursos naturales. Lo que motiva la aplicación de estas acciones es principalmente la conservación de la biodiversidad y la cultura de la comunidad local además de ir más allá de cumplir con la legislación vigente.

of the community. This is an extremely important factor for the smooth progress of the project. Beyond this example, we can mention the involvement of the community in the integral form of the development issues that affect them.

All actions to preserve the local fauna and flora will be replicated in future projects; it is necessary to ensure the preservation of the region's rich biodiversity.

8. What has been the biggest challenge in implementing the initiatives within the project?

There have been several initiatives to minimize the impacts caused by the construction of the new development in the area, aimed at preserving the environment and natural resources. What motivates these initiatives is mainly the preserving of biodiversity and the culture of the local community, beyond seeking to meet current legislation.

The project has included a constant monitoring of terrestrial, aquatic, and semiaquatic fauna to identify possible impacts of the deployment and operation of the enterprise: monitoring of fauna species in areas under the influence of the project and others not under its influence, comparing the patterns of occurrences between areas. The project evaluates the changes in the form of habitat use, and studies the spatial distribution, abundance, and reproductive parameters of populations.

Another monitoring program is the removal of vegetation and rescuing fauna as needed while the reservoir is being filled. This program proposes mitigation and modification of the construction process, aimed at non-interference with and/or minimizing potential impacts on fauna.

The Natural Heritage and Landscape Preservation Program detailed planning of the survey on natural heritage activities, encouraging the participation of local community members and spreading knowledge of their heritage. The hydrosedimentological monitoring program locates the main sources of sediment discharge in the area of influence and diagnoses conditions of basin erosion, determining the effects caused along the catchment area by size classification of the material collected.

The project is developing specific programs to promote tourism, support rural projects, provide medical assistance to communities, replace agricultural areas, and construct roads and ports, in addition to building the new town of San Francisco Iratapuru, consisting of houses of families directly affected by the reservoir.

9. With the experience acquired throughout the different phases of the Project, what would you modify if you had the opportunity to start again?

Planning is crucial for optimal development of the project, and all the experience gained in previous projects is taken into consideration in the planning phase of the next project. There is no one specific lesson learned or something that would change the project.

10. How has your experience been during the process of participating in the IDB Infrastructure 360o awards?

Participating in the award of infrastructure IDB 360 was very positive for understanding the company's position in the context of sustainable buildings worldwide.

A word of advice to future participants is always to seek to respect communities and biodiversity, so that sustainability automatically becomes part of the company. If it does, a project submitted for the prize will have a good chance of winning.

11. What do you consider has been the key to success, for Santo Antônio Hydroelectric Power Plant to be a finalist for the 360o Infrastructure Awards 2014?

The purpose of UHE Santo Antônio do Jari project has always been to maintain the quality of local features and improve the living conditions of society. Sustainability is rooted in our mission in general, not only in the specific design of UHE Santo Antônio do Jari.

The provisions set forth in the planning phase of the work deal with environmental issues as fundamental to decision-making: constantly using sustainable assumptions for the project, and never forgetting the main objective of preserving the environment for present and future generations.

El proyecto tiene un constante monitoreo de fauna terrestre, acuática y semiacuática con el fin de mitigar los posibles impactos de la implementación y operación del proyecto. El monitoreo de las especies de fauna silvestre en las zonas de influencia directa e indirecta del proyecto, comparan los patrones de ocurrencias entre áreas. El proyecto evalúa los cambios en la forma de uso del hábitat, estudia la distribución espacial, abundancia y parámetros reproductivos de las poblaciones.

Otro programa de monitoreo es la eliminación de la vegetación y el llenado del reservorio rescatando fauna cuando sea necesario. Este programa propone medidas de mitigación, alteración del proceso de construcción, o de las etapas de mantenimiento, orientadas a la no interferencia y / o minimización de los impactos sobre la fauna.

El Programa de Preservación del Patrimonio Natural y Paisajístico detalla la planificación de las actividades del levantamiento sobre el patrimonio natural, fomentando la participación de los miembros de la comunidad local y difundiendo el conocimiento de su patrimonio.

El programa de monitoreo Hidrosedimentológico localiza las principales fuentes de descarga de sedimentos en el área de influencia y diagnóstica las condiciones de erosión de la cuenca. El



programa también determina los efectos a ser causados sobre el área de influencia a través de la clasificación del tamaño de partículas del material recolectado.

El proyecto desarrolla programas específicos para la promoción del turismo, el apoyo a proyectos rurales, la asistencia médica para las comunidades, la reposición de las zonas agrícolas, y la construcción de caminos y puertos. Además cuenta con la construcción del nuevo pueblo Vila São Francisco do Iratupuru, que consiste en las casas de las familias directamente afectadas por el embalse.

9. ¿Qué es lo que se modificaría si tuviesen que comenzar de nuevo?

La planificación es crucial para el desarrollo óptimo del proyecto y toda la experiencia adquirida en proyectos anteriores se tiene en cuenta en las fases de planificación del siguiente proyecto. No existe un solo ejemplo específico o lección aprendida, o algo que cambiaría del proyecto.

10. ¿Cuál es el consejo que le daría a otros proyectos que estén interesados en participar en los premios de infraestructura 360° en los años consecutivos?

La participación en la adjudicación de los premios infraestructura 360° del BID ha sido muy positiva

para entender la posición de la empresa dentro del ámbito constructivo mundial de la infraestructura sostenible.

Un consejo para los futuros participantes es siempre buscar el respeto de las comunidades y la biodiversidad, por lo que la sostenibilidad se convierte automáticamente en parte de las acciones de la empresa, de esta manera, el proyecto que se presente a competir por los premios tenga buenas posibilidades de ganar.

11. ¿Cuál cree que ha sido la clave del éxito de la Planta Hidroeléctrica Santo Antônio Do Jari para obtener el reconocimiento de proyecto finalista para los Premios de Infraestructura 360° de 2014?

El objetivo del proyecto de la hidroeléctrica Santo Antonio del Jari siempre ha sido el de mantener la calidad de las características locales y de mejorar las condiciones de vida de la sociedad. La sostenibilidad está arraigada en nuestra misión, de forma en general, no sólo específicamente en el proyecto de la hidroeléctrica Santo Antonio del Jari.

Las disposiciones establecidas en la fase de planificación del proyecto, tratan los temas sociales y ambientales como temas clave para la toma de decisiones. El uso constante de instalaciones sostenibles para el proyecto, sin olvidar el objetivo principal de preservar el medio ambiente para las generaciones presentes y futuras.

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales La Chira

Lima, Perú

Consorcio La Chira S.A.

La Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y Desagüe Marítimo La Chira tratará las aguas residuales en la zona sur de Lima, con una capacidad de 11,3 m³/s. Se encuentra ubicada en el distrito de Chorrillos, que está en la parte sur de la provincia de Lima, Perú. La planta beneficiará a aproximadamente 2.6 millones de personas viviendo en los barrios del sur de Lima: de Villa El Salvador, Miraflores, Barranco, Chorrillos, Santiago de Surco y San Isidro, incluye un emisor submarino y un canal de desvío de 3,5 km de longitud en caso de emergencia. La intención del proyecto es alcanzar casi en su totalidad el 100 % de tratamiento de aguas residuales promoviendo así playas más limpias. En general el objetivo es mejorar la calidad del agua, estimular el crecimiento y el desarrollo sostenible, así como el fomento de nuevas actividades económicas como lo es la pesca artesanal. El equipo del proyecto ha designado un Programa de Apoyo al Desarrollo Local, dedicado a la promoción

de actividades que mejoren las condiciones sociales y económicas de la población local.

El proyecto será diseñado, construido, operado y financiado por el Consorcio La Chira S.A a través de un acuerdo de asociación público-privada a 25 años con el Ministerio peruano de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Consorcio La Chira S.A., una sociedad entre Acciona Agua S.A.U. y Graña Montero S.A., estarán a cargo de tres periodos del proyecto (construcción, operación y desmantelamiento) y la inversión será de aproximadamente EE. UU. \$161 millones. El contrato de operaciones a 25 años podrá ampliarse a 60 años y las fases de abandono y desmantelamiento se llevarán a cabo durante un período de 6 meses después de 100 años. Las expectativas del proyecto son las de reducir la contaminación del agua cumpliendo con los Estándares de Calidad Ambiental.

*Escrito por Manuela Guzmán
Supervisado por Cristina Contreras y Hatzav Yaffe
Editado por Julie Mercier y
Cristina Contreras (español)
Traducido al español por Rosabella Álvarez-Calderón*

Agradecemos a Mario Alfredo Tejada y a Yaco Rosas, de Pro inversión, por su continuo apoyo en el desarrollo de este caso

11.3 m³/s de capacidad de tratamiento de aguas residuales

100-year de vida útil

21.87 hectáreas de tierra pública

25 años de sociedad público-privada

82 GWh generados anualmente

EEUU \$ 161 millones de inversión

Trata aguas residuales de 2.6 millones de personas de 18

distritos de Lima

La Chira Wastewater Treatment Plant

Lima, Peru

Consorcio La Chira S.A.



100-year lifespan
11.3 m³/s wastewater treatment capacity

21.87 hectares of public land

25-year public-private partnership

82 GWh per year generation

US \$ 161 million investment

Treats wastewater from 2.6 million people from 18 districts of Lima.

The La Chira Wastewater Treatment Plant and Marine Outfall will treat the sewage of the south area of Lima, with a capacity of 11.3 m³/s. It is located in the district of Chorillos, which is in the southern part of the province of Lima, Peru. The plant will benefit approximately 2.6 million people living in Lima's southern neighborhoods of Villa El Salvador, Miraflores, Barranco, Chorrillos, Santiago de Surco, and San Isidro and includes a 3.5 km long submarine emitter and a diversion canal in case of emergency. The intent of the project is to treat nearly 100% of the area's wastewater, promoting cleaner beaches. In general, improvements to water quality will stimulate sustainable growth and development and encourage new economic activities such as artisanal fishing. The project team has designated a Local Development Support Program dedicated to promoting activities that will

improve the social and economic conditions of the local population.

The project will be designed, built, operated, and financed by Consorcio La Chira S.A. through a 25-year public-private partnership agreement with the Peruvian Ministry of Housing, Construction and Sanitation. Consorcio La Chira S.A., a partnership between Acciona Agua S.A.U. and Graña Montero S.A., is in charge of the project's three periods (construction, operation, and dismantling) and will invest approximately US \$161 million. The 25-year operation contract can be extended to 60 years, and abandonment and dismantling phases will take place over a 6-month period after 100 years. The project expects to reduce water contamination by achieving the Environmental Quality Standards for water quality.

Special thanks to Mario Alfredo Tejada and Yaco Rosas, from Proinversión, for their continuous support in developing this case.

*Written by Manuela Guzman
Supervised by Cristina Contreras and Hatzav Yoffe
Edited by Julie Mercier and
Cristina Contreras (Spanish)
Translated to Spanish by Rosabella Alvarez-Calderón*

1. Project description and location

This case study outlines the evaluation of the La Chira Wastewater Treatment Plant (WTP) and Marine Outfall in Lima, Peru. The La Chira WTP will be designed, built, operated, and financed by Consorcio La Chira S.A. through an initial 25-year concession contract with the national government of Peru under the Ministry of Housing, Construction and Sanitation (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento), working with the Lima municipal water service Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL). The concession was awarded on November 18, 2010 by the Private Investment Promotion Agency (Proinversión) after a competition process. Consorcio La Chira S.A. is a partnership between Acciona Agua S.A.U. and Graña Montero S.A. The partnership will invest US \$145,626,543 (PEN\$450,500,372) for the design, construction, and beginning of operation activities of the 11.3 m³/s water treatment plant. The plant will benefit approximately 2.6 million people located in Lima's southern neighborhoods of Villa el Salvador, Miraflores, Barranco, Chorrillos, Santiago de Surco, and San Isidro. According to SEDAPAL, the Lima metropolitan area has 17 wastewater treatment plants and two water chamber collectors. La Chira will add another WTP that will complement the water chamber collector of Surco and Chorrillos.

Consorcio La Chira will be in charge of the project's three periods: construction, operation, and dismantling. Construction started in June 2013 and is estimated to take 24 months. Operation is contracted for 25 years, with the possibility of extending

the concession up to but no longer than 60 years. Abandonment and dismantling have also been taken into consideration following the project's lifespan. Consorcio La Chira will invest in the three project phases. Annually, SEDAPAL will return the cost of the initial investment, maintenance, and operation through a collection trust fund. The anticipated return on investment will be US \$7,819,834 (PEN\$24,203,165). The return on operation and maintenance will be US \$2,189,661 (PEN\$6,778,060). The WTP expects to emit a maximum of 150 µg/m³ PM₁₀ of air particles per day and 30,000 µg/m³ carbon monoxide (CO) per hour. Additionally, it will reduce water contamination by achieving the Environmental Quality Standards for water quality once the plant starts to operate.

The WTP project was conceived in May 2006 when Supreme Resolution No. 024-2006-EP agreed to incorporate a private investment promotion corporation into a project known as the Waste Water Treatment Plant of Taboada. Such a project would be undertaken through a concession contract following the mechanisms and procedures established in Supreme Decrees Nos. 059-96-PCM and 060-96-PCM. In November of the same year, Proinversión's Board of Directors agreed to include all projects that would contribute to the integrated solution of wastewater treatment for Lima and Callao. After a 3-year process, the La Chira WTP was planned and approved by the private investment promotion corporation. In 2009, Proinversión's Board of Directors approved the framework document for the Integrated Projects Competition in order to provide the plant's design, financing, construction, and operation through a concession contract.

1. Descripción y localización del proyecto

Este caso de estudio describe la evaluación de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y Desagüe Marítimo de La Chira, Perú. La Planta de Tratamiento de La Chira será diseñada, construida, operada, y financiada por el Consorcio La Chira S.A. mediante un contrato de concesión inicial a 25 años con el gobierno nacional del Perú, establecido mediante el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, trabajando con el servicio municipal de saneamiento del Agua, Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL). Esta concesión fue adjudicada el 18 de noviembre del 2010 por la Agencia de Promoción de la Inversión Privada (Proinversión) tras un proceso de concurso. El Consorcio La Chira S.A. es una asociación entre Acciona Agua S.A.U. y Graña y Montero S.A. Esta sociedad invertirá EE. UU. \$145 626 543 (PEN\$450 500 372) para el diseño, construcción e inicio de operaciones de la planta de tratamiento de 11,3 m³/s. Esta planta beneficiará a aproximadamente 2.6 millones personas ubicadas en los distritos limeños de Villa el Salvador, Miraflores, Barranco, Chorrillos, Santiago de Surco y San Isidro. De acuerdo con SEDAPAL, el área metropolitana de Lima cuenta con 17 plantas de tratamiento de aguas residuales y dos cámaras de reunión de aguas. La Chira añadirá una planta de tratamiento que complementará las cámaras de reunión de aguas de Surco y Chorrillos.

El Consorcio La Chira estará a cargo de las tres etapas del proyecto: la construcción, la operación, y el desmantelamiento. La etapa de construcción comenzará en Junio del

2013 y se estima que durará 24 meses. El contrato de operación es de 25 años, con la posibilidad de extender la concesión hasta, pero no más de, 60 años. Los procesos de abandono y desmantelamiento han sido considerados y tendrán lugar durante un periodo de 6 meses luego de terminar el ciclo de vida del proyecto. El Consorcio La Chira invertirá en las tres fases del proyecto. Cada año, SEDAPAL reembolsará el costo de la inversión inicial, mantenimiento y operación a través de un fondo de fideicomiso de cobranzas. El retorno de inversión (ROI) anticipado es de PEN\$24 203 165. El retorno de operación y mantenimiento será de EE.UU. \$2 189 661 (PEN\$6 778 060). La planta de tratamiento emitiría un máximo de 150 µg/ m³ PM₁₀ partículas de aire por día y 30 000 µg/ m³ de monóxido de carbono (CO) por hora. Adicionalmente, una vez que la planta comience a operar, se reducirá la contaminación del agua cumpliendo con los Estándares de Calidad Ambiental.

El proyecto de la planta de tratamiento fue concebido en mayo del 2006 mediante la Resolución Suprema No. 024-2006-EP, que permitió incorporar a la corporación para la promoción de la inversión privada al proyecto conocido como la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Taboada. Este proyecto sería realizado a través de un contrato de concesión, siguiendo los mecanismos y procedimientos establecidos por el Decreto Supremo No. 060-96-PCM y el Decreto Supremo No. 059-96-PCM. En noviembre del mismo año, la Junta Directiva de Proinversión acordó incluir todos los proyectos que contribuirían a la solución integral del tratamiento de aguas servidas en Lima y Callao. Tras un proceso de 3 años, la Planta de Tratamiento de La Chira fue

planificada y aprobada por la corporación para la promoción de la inversión privada. En el 2009, la Junta Directiva de Proinversión aprobó el borrador del documento para el Concurso de Proyectos Integrados con el fin de obtener el diseño de la planta, financiamiento, construcción y operación de la Planta de Tratamiento La Chira a través de un contrato de concesión. El día 18 de noviembre del 2010, Proinversión adjudicó el contrato de concesión de la planta de tratamiento al Consorcio La Chira.

La Planta de Tratamiento La Chira se encuentra ubicada en el distrito de Chorrillos, en la parte sur de la ciudad de Lima, Perú. La planta está adyacente al más grande colector de aguas servidas de Lima (Proyecto Interceptor Norte), que combina las aguas servidas de los otros dos colectores (Surco y Circunvalación) y los descarga en el mar, a aproximadamente 200 metros de la costa de Chorrillos. El proyecto es, por lo tanto, crítico tanto para Chorrillos como para distritos aledaños (San Borja, San Isidro, Miraflores, Barranco) ya que implementará un sistema de pre-tratamiento para las aguas servidas antes que estas sean depositadas en el mar, lo que reducirá el nivel de contaminación en el mar y en las playas de Chorrillos, Barranco y Miraflores. La planta incluye la construcción de los siguientes elementos: un túnel de 830 metros de largo que conectará las cámaras existentes de recolección de agua con la nueva planta de tratamiento, una nueva cámara recolectora de agua, un canal recolector elevado, una planta de tratamiento de aguas servidas y un desagüe marino de 3.6km de largo. Todos estos elementos han sido diseñados para manejar un volumen máximo de 11.3m³/s.

El proyecto será construido sobre un terreno de propiedad pública en un área de 21.87 hectáreas en el distrito de Chorrillos, en la ciudad de Lima, Perú. SEDAPAL y el gobierno nacional del Perú otorgarán derecho de uso a la concesión La Chira S.A. El terreno en cuestión se encuentra actualmente plano y baldío. Este terreno ha sido designado para uso industrial por la ciudad de Lima y se encuentra rodeado por los asentamientos de Asociación Civil Asentamiento Humano Permanente Pacífico de Villa y Asentamiento Humano Ilustre Víctor Raúl Haya de la Torre. Igualmente, el terreno se encuentra muy cerca de las asociaciones de asentamientos humanos de Asociación de Vivienda Villa Nicolasa, Asociación de Vivienda Radio Televisión del Perú (RTP), Asociación de Vivienda Márquez de Villa y el Condominio Márquez de CORPAC. Al estar ubicada cerca del litoral de Chorrillos, la planta de tratamiento y el desagüe marítimo mejorarán las condiciones sanitarias de las zonas residenciales al incrementar la distancia entre la descarga del agua tratada y las comunidades, y al mejorar la calidad del agua. La Planta de Tratamiento La Chira también espera reducir la emisión de gases causantes del efecto invernadero, disminuir el consumo de energía y llevar a cabo las mejores prácticas de manejo ambiental certificadas por estándares internacionales, tales como el ISO 14001.

Este proceso enfrentará varios retos relacionados al medio ambiente. La calidad del agua, el ruido, y los olores son los mayores desafíos. La Chira presentará un plan para controlar el impacto de estos activos y considerará los impactos sociales durante el diseño, construcción y operación de la planta de tratamiento.

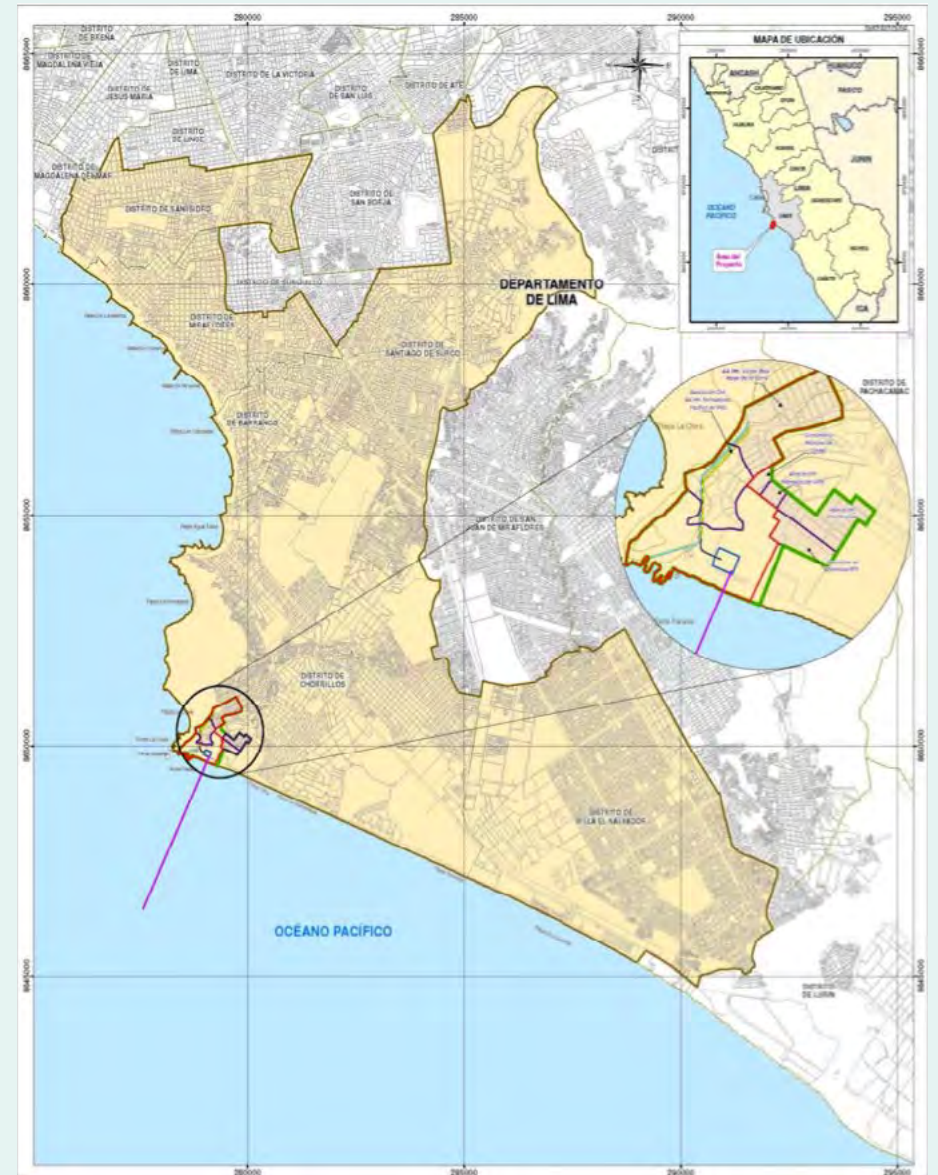


Figure 01: Location of La Chira WTP and areas for social study / Source: Walsh Consulting Services, Resumen Ejecutivo, R-21.
Figura 01: Ubicación de la Planta de Tratamiento La Chira y las Áreas para el Estudio Social / Fuente: Walsh Consulting Services, Resumen Ejecutivo, R-21.

On November 18, 2010, Proinversión named Consorcio La Chira as the concessionaire of the plant.

The La Chira WTP is located in the district of Chorillos, which is in the southern part of the province of Lima, Peru. The plant is situated adjacent to the largest wastewater collector of Lima (Proyecto Interceptor Norte), which merges the wastewater from two other collectors (Surco and Circunvalación) and unloads it into the sea approximately 200 meters off the coast of Chorillos. Thus, the project is critical to Chorillos and the other districts it will serve (San Borja, San Isidro, Miraflores, and Barranco), because it will implement a pre-treatment system for wastewater before it is deposited offshore, which will reduce the amount of contamination to the sea and to the beaches of Chorillos, Barranco, and Miraflores. The plant includes construction of the following: an 830-meter tunnel between the existing water collection chambers and the new plant, a new water collector chamber, an elevated collector channel, a wastewater treatment plant, and a 3.6 km marine outfall. All of these elements have been designed to manage a maximum volume of 11.3m³/s.

The project will be constructed on a publicly owned site of 21.87 hectares in the Chorillos District of Lima. SEDAPAL and the Peruvian national government will give use rights to the La Chira S.A. Concession. Currently, the land is predominantly flat and barren. It has been designated for industrial use by the city of Lima and is surrounded by the settlements of Asociación Civil Asentamiento Humano Permanente Pacífico de Villa and Asentamiento Humano Ilustre Víctor Raúl Haya de la Torre. It is also

very close to the settlements of Asociación de Vivienda Villa Nicolasa, Asociación de Vivienda Radio Televisión del Perú (RTP), Asociación de Vivienda Márquez de Villa y Condominio Márquez de CORPAC. Located near the shoreline of Chorillos, the plant and the marine outfall will improve sanitary conditions for the residential areas by increasing the distance between discharge of treated water and the communities, and by improving water quality. In addition to improving water quality, La Chira WTP expects to reduce greenhouse gas emissions, lower energy consumption, and follow environmental management best practices certified by international standards such as ISO 14001.

Throughout this process several environmental challenges are being faced. Noise, odors, and water quality are the major challenges. La Chira presents a plan to control the impacts of its assets in addition to considering social impacts during the design, construction, and operation of the plant.



People and Leadership 2. Quality Of Life

Envision's first category, Quality of Life, pertains to potential project impacts on surrounding communities and their respective wellbeing. More specifically, it distinguishes infrastructure projects that are in line with community goals, clearly established as parts of existing community networks, as well as consider the long-term community benefits and aspirations. Quality of Life incorporates guidance related to community capacity building and promotes infrastructure users and local members



Población y Liderazgo 2. Calidad de Vida

La primera categoría del sistema de calificación Envision, "Calidad de vida," está vinculada principalmente a las repercusiones del proyecto en las comunidades vecinas y en su bienestar. Más específicamente, esta categoría distingue los proyectos de infraestructura cuyos objetivos van a la par con los de la comunidad, que se integran a las redes comunitarias existentes, así como considerar los beneficios a largo plazo de la comunidad y sus aspiraciones. Calidad de Vida incorpora una orientación relacionada con el desarrollo de capacidades de la comunidad y promueve a los usuarios de la infraestructura y los miembros locales como actores importantes en el proceso de toma de decisiones. La categoría se divide en tres subcategorías: Propósito, Comunidad y Bienestar.

Propósito

La construcción de la Planta de Tratamiento La Chira mejorará la calidad de vida de las comunidades. Al reducir la contaminación del agua en las orillas del litoral, la planta de tratamiento tendrá una influencia directa en la calidad de vida de los asentamientos humanos Asociación Civil Asentamiento Humano Permanente Pacífico de Villa y Asentamiento Humano Ilustre Víctor Raúl Haya de la Torre y una influencia indirecta de las asociaciones de Asentamientos Humanos de Asociación de Vivienda Villa Nicolasa, Asociación de Vivienda Radio Televisión del Perú (RTP), Asociación de Vivienda Márquez de Villa y Condominio Márquez de CORPAC.

Adicionalmente a la mejora en la calidad del agua, el equipo del proyecto ha desarrollado un plan sistemático para comunicar a los miembros de las comunidades de las actividades que podrían afectarlos durante las fases de construcción, operación y desmantelamiento. Se cuenta con un set de Planos de Relaciones Comunitarias (PRC) que explicarán los alcances, duración, riesgos, beneficios y desventajas de las actividades realizadas por la planta de tratamiento.

El proyecto de la Planta de Tratamiento La Chira mejorará la economía local al crear diversos tipos de trabajos. Adicionalmente, atraerá una nueva población a la zona que realizará las actividades económicas locales. De acuerdo a la documentación provista, la población local tendrá prioridad cuando la Planta de Tratamiento de La Chira requiera contratar el personal laboral requerido.

Las habilidades y capacidades locales serán realizadas a través de los procesos de contratación implementados por la empresa de construcción (Graña y Montero S.A.) y contratistas de la Planta de Tratamiento La Chira. Las posiciones laborales no calificadas serán cubiertas al 100% por la población del área de influencia del proyecto. Adicionalmente, el reclutamiento y entrenamiento del personal tendrá lugar en el espacio de la comunidad.

Las personas de las comunidades de Pacífico de Villa y Víctor Raúl Haya de la Torre recibirán entrenamiento en mampostería, metalurgia, carpintería, y luego serán evaluadas y seleccionadas para integrar la fuerza laboral de la Planta de Tratamiento de La Chira. Sin embargo, las minorías y grupos con desventajas podrán

ser y no considerados para el proceso de contratación. El énfasis de la contratación y del programa educacional podrán variar de ser mayormente específicos al proyecto y adaptarse al desarrollo de las capacidades y habilidades locales. De esta manera se podrá identificar mejor las necesidades de empleo y educación de las comunidades.

Comunidad

El ruido y las vibraciones son las principales preocupaciones para el equipo del proyecto de la Planta de Tratamiento La Chira. Con referencia al tema del ruido, el equipo del proyecto utilizará los Estándares Nacional de Calidad Ambiental para Ruidos No 085-2003-PCM y el Reglamento Minero de Seguridad e Higiene No. 046-2001-EM como base para la exposición al ruido tanto de los trabajadores como del resto de la comunidad. Y en cuanto a las vibraciones se refiere, el equipo del proyecto seguirá los estándares descritos en el ISO 2631-1(1997), las Vibraciones Mecánicas y Evaluación SOC acerca de exposición humana a vibraciones de cuerpo entero. Para lograr estándares adecuados en áreas residenciales, el nivel de ruido debe mantenerse por debajo de 60dB durante el día y 50dB durante la noche. El nivel del ruido será monitoreado durante las fases de construcción, operación y desmantelamiento. La contaminación lumínica será controlada mediante el manejo de la iluminación exterior durante las fases de construcción, operación y desmantelamiento. Se controlará las zonas iluminadas utilizando equipo adecuado, tales como reflectores asimétricos y lámparas con viseras o aletas externas para garantizar el control de la luz. Se planificará la jornada laboral y las horas de trabajo

para aprovechar al máximo las horas de luz natural durante el día.

Se mejorará la movilidad y el acceso evitando la circulación de vehículos en la planta durante las horas de mayor congestión, estableciendo un límite de velocidad máxima y disposiciones para el estacionamiento de vehículos. No obstante, más allá de medidas para reducir los impactos negativos, no se ha recibido documentación sobre algún análisis externo de los impactos al transporte que generará las actividades de la planta de tratamiento.

De la misma manera, tampoco se cuenta con documentación sobre el contacto con los actores que tomaran las decisiones, la disponibilidad de medios adicionales de transporte, o de un monitoreo asociado a las actividades de transporte. Sin embargo, es posible realizar un estudio para obtener una vista más amplia de los impactos potenciales de las obras de construcción en la movilidad y acceso de la comunidad. Adicionalmente, se debe dedicar atención a mejorar la accesibilidad a largo plazo, y a medidas relacionadas a la movilidad para mejorar la calidad de vida y permitir que la movilización a pie sea segura y cómoda para la comunidad.

No se recibió documentación sobre el uso de nuevas tecnologías y de qué manera estas tecnologías abordaban los planes del proyecto relacionados a la salud y a la seguridad. Por lo tanto, se recomienda al equipo del proyecto que realice un análisis de evaluación de riesgos relacionado al uso de nuevas tecnologías aplicadas durante las fases de construcción y operación de la planta de tratamiento, proporcione un

as important stakeholders in the decision making process. The category is further divided into three subcategories: Purpose, Community, and Wellbeing.

Purpose

The quality of life of various communities will be improved by the construction of the La Chira WTP. By reducing water contamination along the shore, the WTP will directly influence the quality of life of the settlements of Asociación Civil Asentamiento Humano Permanente Pacífico de Villa and Asentamiento Humano Ilustre Víctor Raúl Haya de la Torre. It will indirectly influence the settlements of Asociación de Vivienda Villa Nicolasa, Asociación de Vivienda Radio Televisión del Perú (RTP), Asociación de Vivienda Márquez de Villa y Condominio Márquez de CORPAC.

In addition to water quality improvement, the project team has developed a systematic plan to communicate with community members about activities that might affect them during the construction, operation, and dismantling of the plant. There are a set of Community Relationship Plans (PRCs) that explain the scope, duration, risks, benefits, and disadvantages of the activities performed by the plant.

The La Chira WTP project will improve the local economy by creating diverse types of jobs. In addition, it will bring a new population to the area that will enhance local commercial activities. According to the documentation provided, La Chira WTP will prioritize the local population when hiring its required labor force.

Local skills and capabilities will be enhanced through the hiring processes implemented by the plant's construction firm (Graña y Montero S.A.) and La Chira WTP contractors. Positions for laborers will be 100% filled directly from the project's area of influence. Additionally recruitment and training will take place in community space.

People from the Pacífico de Villa and Víctor Raúl Haya de la Torre communities will be trained in masonry, metal work, and carpentry and will be evaluated and selected to be part of the La Chira WTP labor force. However, minority/disadvantaged groups could be (but are not) considered as part of the labor force of the plant. The emphasis of the hiring and educational program could shift from specific project needs to the development of local capacities. Community educational and employment needs and shortfalls could be better identified.

Community

Noise and vibration are major concerns for the La Chira WTP project team. Regarding noise, the project team will use National Environmental Noise Quality Standard No. 085-2003-PCM and Mining Security and Hygiene Regulation No. 046-2001-EM as baselines for assessing the noise exposure of workers and the surrounding community. Regarding vibration the project team will follow ISO 2631-1(1997) Mechanical Vibration and SOC evaluation of human exposure to whole-body vibration. To achieve appropriate standards in residential areas, noise levels must be under 60 dB during the day and 50 dB during the night. Noise monitoring will be done in the construction, operation, and dismantling periods.

Light pollution will be controlled by managing exterior lighting during construction, operation, and dismantling. Lighting zones will be controlled with appropriate equipment such as asymmetrical searchlights and lighting wings. Additionally, working hours will be planned to maximize use of daylight time.

Mobility and access are improved by avoiding vehicle circulation at the plant during congested times, setting maximum speed limits, and making some provision for parking. However, beyond measures to reduce negative impacts, no documentation has been provided regarding an external analysis of the transportation impacts generated by WTP activities.

There is also no documentation about contact with transport decision makers or availability of additional modes of transport, or monitoring associated with the transportation activities. A broader view of the potential impacts of the constructed works on community mobility and access could be done. Additionally, better long-term access and mobility improvement for walkability and livability could be addressed.

No documentation has been provided regarding the use of new technologies and how they are addressed in the project's health and safety plans. Therefore it is recommended that the project team perform a risk assessment analysis of the use of new technologies in the construction and operation phases of the plant, provide analysis of other projects that have successfully used the same new technologies or materials, and provide evidence of how changes to the methodologies and protocols

are to be passed on to the construction contractor.

Wellbeing

During construction, the La Chira WTP team will investigate and preserve potential archaeological remains found in the area of the plant and the tunnel. Preservation measures will be done according to Peruvian General Cultural Heritage Law No 28296. If anything is found, the team will report and collaborate with the General Direction of Cultural Heritage and Museums of Peru.

Local character, views, and landscape

análisis de otros proyectos que han utilizado las mismas nuevas tecnologías o materiales de manera exitosa y que entregue evidencia de los cambios en las metodologías y protocolos, para que sean pasadas al contratista responsable de la construcción

Bienestar

Durante la fase de construcción, la Planta de Tratamiento La Chira investigará y preservará los potenciales restos arqueológicos ubicados en el área de la planta y en el túnel. Se tomarán medidas de preservación y conservación de acuerdo a la Ley General de Patrimonio del Perú, Ley No. 28296. De encontrarse cualquier

resto arqueológico, el equipo reportará y colaborará con la Dirección General de Patrimonio Cultural y Museos del Perú.

Durante las fases de construcción y operación se considerará el carácter local, las vistas y la preservación del paisaje. El Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) estará a cargo del manejo de las áreas de relleno, la disposición de la tierra y materiales de construcción y la ubicación de áreas de almacenamiento para los materiales.

Se restaurará la topografía original de los sitios alterados. Adicionalmente, se han planificado inspecciones periódicas de los impactos visuales durante las fases de construcción y operación. Se realizarán monitoreos del crecimiento de la vegetación a 60 y 120 días después de la siembra. También se monitorearán las áreas de tierras/suelos nuevos.

No se recibió información sobre la identificación de espacios públicos existentes que podrían ser mejorados o realizados. El equipo del proyecto La Chira podría considerar crear nuevos espacios públicos o incluir espacios como parques, plazas, facilidades para la recreación y refugios para la conservación de la vida silvestre, que contribuirían a mejorar la calidad de vida de las comunidades.

Resumen de los resultados categoría Calidad de Vida

La distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño obtenido en cada uno de ellos, se muestran en la figura 02. El desempeño del proyecto en la categoría Calidad de Vida podría mejorarse. Las

LA CHIRA WASTEWATER TREATMENT PLANT PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES LA CHIRA		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
PURPOSE PROPOSITO	QL1.1 Improve Community Quality of Life QL1.1 Mejorar la Calidad de Vida de la Comunidad					
	QL1.2 Stimulate Sustainable Growth & Development QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenible					
	QL1.3 Develop Local Skills And Capabilities QL1.3 Desarrollar Capacidades y Habilidades Locales					
COMMUNITY COMUNIDAD	QL2.1 Enhance Public Health And Safety QL2.1 Mejorar la Salud Pública y la Seguridad					
	QL2.2 Minimize Noise And Vibration QL2.2 Minimizar ruidos y vibraciones					
	QL2.3 Minimize Light Pollution QL2.3 Minimizar Contaminación Lumínica					
	QL2.4 Improve Community Mobility And Access QL2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la Comunidad					
	QL2.5 Encourage Alternative Modes of Transportation QL2.5 Fomentar modos alternativos de transporte					
	QL2.6 Improve Site Accessibility, Safety & Wayfinding QL2.6 Mejorar la accesibilidad, seguridad y señalización					
WELLBEING BIENESTAR	QL3.1 Preserve Historic And Cultural Resources QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales					
	QL3.2 Preserve Views And Local Character QL3.2 Preservar las vistas y el carácter local					
	QL3.3 Enhance Public Space QL3.3 Mejorar el espacio público					
QL0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements QL0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 02: Summary of results in Quality of Life category.
Figura 02: Resumen de los resultados en la categoría Calidad de Vida.

mayores oportunidades de mejora en la categoría Calidad de Vida se concentran en la subcategoría Comunidad.



Población y Liderazgo **3. Liderazgo**

La categoría de liderazgo evalúa iniciativas del equipo de proyecto que establecen estrategias de comunicación y colaboración desde una fase inicial, con el último objetivo de lograr un rendimiento sostenible. Envision premia la participación y compromiso de las partes interesadas, abarcando una visión integral y de largo plazo del ciclo de vida del proyecto. El liderazgo es distribuido en tres sub-categorías: Colaboración, Manejo y Planificación.

Colaboración

El equipo de la Planta de Tratamiento La Chira se ha comprometido en aplicar prácticas sostenibles dentro de la planta; así como a difundir el uso de ellas entre la comunidad involucrada con las actividades de la compañía. Las políticas relacionadas al medio ambiente incluyen entrenar y publicar las prácticas sostenibles en el interior de la planta, así como los potenciales impactos de malas prácticas al medio ambiente, desde una perspectiva global. Se incentivará a los trabajadores, contratistas y proveedores a que adopten prácticas sostenibles, tanto dentro como fuera del proyecto de la Planta de Tratamiento La Chira. Se ofrecerá de manera externa e interna cursos de entrenamiento relacionados a la reducción del consumo de energía, el reciclaje, la reducción de desechos, reducción de emisiones, reducción del consumo de agua y sobre productos y procesos amigables con el

medio ambiente.

El Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) de la Planta de Tratamiento La Chira fue creado para asegurar que las actividades, productos y procesos de la planta siguiesen buenas prácticas medioambientales durante las fases de planificación, construcción, operación y desmantelamiento. Adicionalmente, Acciona Agua S.A.U, miembro del consorcio y a cargo de la construcción, operación y desmantelamiento de la planta, ha sido certificada por la Red de Certificación Internacional con el ISO 14001. El sistema es lo suficientemente fuerte para poder identificar y medir las vulnerabilidades y debilidades relacionadas al medio ambiente con el fin de abordar las condiciones cambiantes. Aquellas condiciones cambiables previsibles serán evaluadas en el proceso final de autoevaluación.

Una de las labores del equipo de SGMA es fomentar la colaboración y el trabajo en equipo. Se fomentarán las interrelaciones entre grupos internos y externos para asegurar un mejor desempeño en las actividades que afectan el medio ambiente. La jerarquía, responsabilidades e interrelaciones entre los miembros del personal que gestionarán, realizarán y vigilarán las actividades con potenciales impactos en el medio ambiente se encuentran adecuadamente establecidas. Sin embargo, no se obtuvo documentación sobre los análisis de los elementos de diseño en conflicto, la optimización de un diseño integrado, o un análisis de riesgos y recompensas significativas compartidas. La inclusión de un sistema significativo de riesgos y recompensas compartido entre el dueño del proyecto y el equipo del proyecto incrementaría el desempeño del

preservation are considered during both the construction and operation periods. The Environmental Management System (SGMA) will be in charge of managing landfill areas, the disposition of earth and building materials, and the location of material storage.

The original topography of disturbed sites will be restored. Additionally, periodic inspections of visual impacts are planned during the construction and operation stages. Vegetative growth will be monitored at days 60 and 120 after planting. Areas of new soil will also be monitored.

No information has been provided regarding identification of existing public spaces that could be improved or enhanced. Creation of new public space or inclusion of spaces like parks, plazas, recreational facilities, or wildlife refuges to enhance community livability could be considered by La Chira's project team.

Summary of results **Quality of Life category**

Figure 02 shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each credit. The project's performance in the Quality of Life category can be improved. The biggest opportunities for improvement are found within the Community subcategory.



People and Leadership **3. Leadership**

Leadership evaluates project team initiatives that establish communication and collaboration strategies early on, with the ultimate objective of achieving sustainable performance. Envision rewards stakeholder engagement as well as encompassing a holistic, long-term view of the project's life cycle. Leadership is distributed into three subcategories: Collaboration, Management, and Planning.

Collaboration

The La Chira WTP team is not only committed to applying sustainable practices inside the plant but also to disseminating sustainable practices throughout the larger community related to the company's activities. Its environmental policies include training and publishing sustainable practices applied within the plant as well as information about the potential environmental impacts of bad practices from a global perspective. Employers, contractors, and suppliers are encouraged to adopt sustainable practices inside and outside the La Chira WTP project. Training courses regarding energy consumption reduction, recycling and waste reduction, emissions reduction, reduced water consumption, and earth-friendly products and processes will be offered internally and externally.

The Environmental Management System (SGMA) of La Chira WTP was created to assure that activities, products, and processes of the plant follow good environmental practices during the planning,

construction, operation, and dismantling periods. Additionally, Acciona Agua S.A.U., a member of the consortium in charge of the construction, operation, and dismantling of La Chira WTP, has been certified for ISO 14001 by the International Certification Network. The system is robust enough to identify and measure vulnerabilities and weaknesses related to the environment in order to address changing conditions. Additional foreseeable changing conditions are assessed in the final self-evaluation process.

Encouragement of collaboration and teamwork is part of the duties of the SGMA team. Interrelationships are encouraged between internal and external groups to ensure better performance on activities that affect the environment. Hierarchy, responsibilities, and interrelationships among the staff members who manage, perform, and monitor activities with potential impacts on the environment are well established. However, no documentation is provided about analyses of conflicting design elements, optimization of integrated design, or an analysis of meaningful shared risk and reward. Inclusion of meaningful risk and reward sharing between the project owner and the project team would increase the project's performance in this subcategory. It would also increase if a better multidisciplinary approach were taken into account for the project's operation activities.

Stakeholders from the community and the project team have been identified, and periodic meetings are held with a strong emphasis on communication. Among the PRCs, the Information and Communication Program is the one that involves the

largest number of stakeholders. However, no information was found about the implementation of feedback from the community. The identified project-side stakeholders include SEDAPAL and the La Chira consortium. Community stakeholders include leaders from the towns of Pacífico de Vila, Víctor Raúl Haya de la Torre, and residential associations of Radio y Televisión del Perú and Villa Nicolasa. In addition, local authorities and agencies, artisanal fishermen, and surrounding private companies are also included. Better opportunities for incorporating stakeholder input into project plans and decision-making would improve the project's performance.

Management

Although La Chira WTP improves the water quality of Lima's shoreline and seeks to use renewable resources whenever they are available, there are no synergies among the infrastructural components of the plant. Although the WTP has a robust water management system, it is not integrated with water recycling or energy generating infrastructure. Efforts could be made for project-wide system integration. Additionally, related community-wide infrastructure can be efficiently integrated or restored.

No information has been provided regarding the identification of unwanted by-products or discarded materials from nearby facilities. Unwanted by-products could be searched for and identified. Opportunities for by-product synergy might emerge from the research effort.

proyecto en esta subcategoría. De la misma manera, el crédito también aumentaría de valor si se utilizara una mejor estrategia multidisciplinaria para dar cuenta de las actividades relacionadas a la operación del proyecto.

Los actores interesados de la comunidad y el equipo del proyecto han sido identificados y se están realizando reuniones periódicas con un fuerte énfasis en la comunicación. Entre los Planes de Relaciones con la Comunidad (PRC), el Programa de Información y Comunicación involucra al mayor número de actores interesados. No obstante, no se obtuvo información sobre la implementación de mecanismos de retroalimentación con la comunidad. Los demás actores interesados identificados incluyen a SEDAPAL y el consorcio de La Chira. Entre los actores interesados de la comunidad se encuentran los líderes de las comunidades Pacífico de Villa, Víctor Raúl Haya de la Torre, así como la asociación residencial Radio y Televisión del Perú y Villa Nicolasa. Adicionalmente han sido incluidos las autoridades y agencias locales, los pescadores artesanales y las compañías privadas en los alrededores. Algunos elementos para mejorar el desempeño del proyecto incluyen, ofrecer mejores oportunidades que incorporen las opiniones de los actores interesados en los planes del proyecto y la toma de decisiones.

Gestión

Aunque la Planta de Tratamiento La Chira mejorará la calidad del agua de la costa de Lima y buscare usar recursos renovables cuando estos estén disponibles, no hay sinergias entre los componentes infraestructurales de la planta. Aun y cuando la planta de tratamiento

tiene un fuerte sistema de manejo del agua, este no está integrado con el reciclaje del agua o con la infraestructura generadora de energía, por lo que se deberían realizar esfuerzos que pudieran integrar los sistemas a nivel de todo el proyecto. Adicionalmente, se debe restaurar o integrar de manera eficiente la infraestructura relacionada al nivel de toda la comunidad.

No se entregó información relacionada a la identificación de productos derivados no deseados o materiales descartados de facilidades cercanas. Los productos derivados no deseados pueden ser buscados e identificados a partir de un trabajo de investigación, podrían emerger oportunidades para la sinergia de productos derivados.

Planificación

El monitoreo es una parte central de las operaciones de la Planta de Tratamiento La Chira. El equipo del proyecto cuenta con un plan de monitoreo con operadores designados y reportes periódicos. La Oficina de Medio Ambiente, Seguridad y Salud estará a cargo del monitoreo del medio ambiente; calidad del aire, ruido, calidad del agua de mar, y contaminación de los suelos durante las fases de construcción, operación y desmantelamiento.

La oficina verificará la correcta implementación y eficiencia de las medidas listadas en el documento de estrategias de Gestión Medioambiental; implementará las regulaciones aplicables nacional e internacionales relacionadas al medio ambiente y establecerá ubicaciones y frecuencia de los monitoreos. Se entregará reportes periódicos a los directores y dueños

del proyecto, incluyendo a SEDAPAL. Los reportes del primer año de operación serán mensuales y a partir del segundo año, los reportes serán anuales.

La Planta de Tratamiento La Chira ha entregado un extenso análisis y descripción de las regulaciones de medio ambiente aplicables incluidas en la evaluación de impacto ambiental. Este análisis incluye un amplio rango de instituciones preocupadas con la mejora del medio ambiente. Los objetivos, funciones y documentación aplicable de las agencias de gobierno local y nacional, asociaciones vecinales y organizaciones no gubernamentales (ONGs) han sido analizadas.

Sin embargo, no se cuenta con evidencia de que se haya realizado evaluación alguna que identifique conflictos entre las leyes, regulaciones y políticas. El análisis de evaluación mejorará con ciertas consideraciones de cambio estructural. El desempeño sostenible del proyecto también mejorará identificando los conflictos sobre las leyes, regulaciones, políticas y estándares actuales.

La vida útil proyectada de la Planta de Tratamiento La Chira es de 100 años. Sin embargo, no se cuenta con evidencia referida a qué esfuerzos y medidas se tomarían para extender la vida útil de la planta.

No se ha considerado de manera seria la reutilización de la infraestructura de la planta; esta sería abandonada o demolida si no puede ser vendida o adaptada a otros usos. Se deberían considerar estrategias para que el proyecto completado sea más duradero y resistente para extender su vida útil. Adicionalmente un incremento

LA CHIRA WASTEWATER TREATMENT PLANT PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES LA CHIRA		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORAT RESTAUR
LIDERAZGO COLABORACIÓN	LD1.1 Provide Effective Leadership And Commitment LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivo					
	LD1.2 Establish A Sustainability Management System LD1.2 Establecer un sistema de gestión de la sostenibi-					
	LD1.3 Foster Collaboration And Teamwork LD1.3 Promover Colaboración y trabajo en equipo					
	LD1.4 Provide For Stakeholder Involvement LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas					
LIDERAZGO GESTIÓN	LD2.1 Pursue By-Product Synergy Opportunities LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia derivada					
	LD2.2 Improve Infrastructure Integration LD2.2 Mejorar la integración de infraestructuras					
LIDERAZGO PLANIFICACIÓN	LD3.1 Plan For Long-Term Monitoring & Maintenance LD3.1 Planificar el monitoreo y mantenimiento a largo plazo					
	LD3.2 Address Conflicting Regulations & Policies LD3.2 Lidar con reglamentos y políticas en conflicto					
	LD3.3 Extend Useful Life LD3.3 Extender la vida útil					
	LD0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements LD0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 03: Summary of results in Leadership category.
Figura 03: Resumen de los resultados en la categoría Liderazgo

en la flexibilidad permitiría la renovación y reconfiguración del proyecto.

Resumen de los resultados categoría Liderazgo

La distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño obtenido en cada crédito, se muestran en la figura 03. El desempeño del proyecto en la categoría Liderazgo se podría mejorar. Las mayores oportunidades de mejora en la categoría Calidad de Vida se concentran en la subcategoría Gestión.

Planning

Monitoring is a core part of the operations of La Chira WTP. The project team has a designated monitoring plan with designated operators and periodic reports. The Office of the Environmental, Safety and Health will be in charge of the environmental monitoring of air quality, noise, seawater quality, and soil contamination during the construction, operation, and dismantling periods.

This office will verify correct implementation and efficiency of measures listed in the Environmental Management Strategy document; meet applicable environmental regulations, whether local or international; and establish frequency of and locations for monitoring. Periodic reports will be provided to the project directors and owners, including

SEDAPAL. In the first operation year, reports will be produced monthly; following year reports will be produced annually.

The La Chira WTP team has provided an extensive analysis and description of the environmental regulations applicable within the environmental impact assessment. The analysis includes a broad range of institutions concerned with improvement of the environment. The goals, functions, and applicable documentation of local and national government agencies, neighborhood associations, and NGOs have all been analyzed.

However, there is no evidence that any assessment identifying conflicts between the laws, regulations, and policies was performed. Structural change consideration will improve the assessment analysis. Identification of conflicts over current laws, regulations, policies, and standards will improve the sustainable performance of the project.

The projected useful life of the WTP is 100 years; however, no evidence was provided regarding efforts that would enable this period to be extended.

Reuse of the plant infrastructure has not really been considered; rather, the plant will be abandoned or demolished if it cannot be sold or repurposed. Consideration might be given to a way to make the completed project more durable and resilient to extend its useful life. Additionally an increase in flexibility might enable the project's refurbishment and reconfiguration.

Summary of results Leadership category

Figure 03 shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each credit. The project's performance in the Quality of Life category can be improved. The biggest opportunities for improvement are found within the Management subcategory.



Climate and Environment 4. Resource Allocation

Resource Allocation deals with material, energy, and water requirements during the construction and operation phases of infrastructure projects. The quantity and source of these elements, as well as their impact on overall sustainability, is investigated throughout this section of the Envision rating system. Envision guides teams to choose less toxic materials and promotes renewable energy resources. Resource Allocation is divided into three subcategories: Materials, Energy, and Water.

Materials

In allocating materials, the La Chira WTP takes into consideration a life cycle analysis (LCA) of the construction materials. Additionally, it supports contractors' sustainable practices by requiring specific percentages of reused materials, and by giving priority to companies, suppliers, and contractors that have implemented environmental management systems in their production plants and processes. The team is highly receptive to the use of sustainable everyday products such as paper, refrigerators, washing machines, and electronic devices.

Most of the efforts to better allocate materials were made during the construction period. Life cycle analyses of the different materials used in the plant have been done to mitigate environmental impacts. Plant materials are analyzed for greenhouse gas emissions, atmospheric acidification and contamination, emissions of heavy metals, energy used for extraction, and waste produced. However, the percentages of the materials used in the project could be better measured in order to provide evidence that the analyses have been applied accordingly. Similarly, better measurements of the percentages of potential recycled components and waste reduced, as well as quantification of the balance between cut and fill, would allow for better management of resource allocation.

No information regarding consideration of possible suppliers near the site was provided. Considering that the La Chira WTP is located in an urban area, an inventory of nearby materials, plants, aggregates, and soils for construction could improve the use of regional materials during the construction and operation periods.

Energy

Energy consumption is addressed in terms of conscious practices for reduction, regular maintenance, and periodic monitoring. Renewable energy equipment such as solar panels or similar devices do not exist within the plant. Only small energy-saving measures such as automatic lighting will be implemented. However, the La Chira WTP will collect energy consumption data by zone to determine appropriate levels of reductions. The use of biodiesel fuel will be



Cambio Climático y Medio Ambiente 4. Asignación de Recursos

La asignación de recursos está relacionada con los requerimientos de material, energía y agua durante las fases de construcción y operación de proyectos de infraestructura. La cantidad y fuente de estos elementos, así como su impacto en sustentabilidad general, es investigada mediante esta sección del sistema Envision. Envision guía los equipos a escoger materiales menos tóxicos y promueve recursos de energías renovables. La asignación de recursos está dividida en tres subcategorías: materiales, energía y agua.

Materiales

La Planta de Tratamiento La Chira maneja la distribución de materiales mediante el uso del análisis de ciclo de vida de los materiales de construcción. Adicionalmente, se incentiva y se apoya a los contratistas a que usen prácticas sostenibles al requerir el uso de un porcentaje específico de materiales reutilizados y concediendo prioridades a las compañías, abastecedores y contratistas que implementen sistemas de gestión medioambientales en sus plantas de producción y en sus procesos. El equipo es altamente abierto al uso de productos sostenibles en el consumo cotidiano, tales como papel, refrigeradoras, lavadoras y equipos electrónicos.

La mayoría de los esfuerzos dedicados a mejorar la asignación de recursos tuvieron lugar durante la fase de construcción. Se realizaron análisis de ciclos de vida de los

diferentes materiales utilizados en la planta para poder mitigar los impactos al medio ambiente. Los materiales de la planta fueron analizados para identificar emisiones de gases causantes del efecto invernadero, acidificación y contaminación atmosférica, emisiones de metales pesados, energía usada en la extracción y desechos producidos. Sin embargo, se podría obtener mejores medidas del porcentaje de materiales usados en el proyecto para obtener evidencia de que los análisis realizados fueron hechos de manera correcta. Una manera adicional de mejorar la gestión de recursos es tomando mejores medidas del porcentaje de componentes potencialmente reciclados utilizados, la reducción en la producción de desechos, y la cuantificación del balance en el proceso de corte y relleno.

No se entregó información sobre el uso de potenciales abastecedores ubicados cerca del área de la planta. Considerando que la Planta de Tratamiento La Chira se encuentra en un área urbana, se recomienda realizar un inventario de materiales, plantas, agregados y tierras para la construcción cercanos para así mejorar el uso de materiales de la región utilizados durante las fases de construcción y operación.

Energía

El tema del consumo de energía es abordado mediante el uso de prácticas conscientes sobre la reducción del consumo de energía, mantenimiento regular y monitoreos periódicos. La planta no cuenta con equipo para la producción de energía renovable, como paneles solares o similares. Solo se implementarán pequeñas medidas de ahorro energético, como es el uso de

Luces automáticas. Sin embargo, la Planta de Tratamiento La Chira recogerá datos sobre el consumo de energía en cada zona para determinar los niveles apropiados de reducciones. El uso de combustible biodiesel tendrá prioridad sobre el gasóleo y la gasolina para reducir las emisiones de dióxido de carbono CO2.

No se recibió evidencia de las ganancias obtenidas por el uso de fuentes de energía renovables, tal como el uso de biocombustibles en camiones, motores y maquinaria. Igualmente, no se obtuvo evidencia de la realización de monitoreos externos para manejar la eficiencia de los sistemas energéticos.

Agua

El proyecto protegerá la disponibilidad de agua potable durante la fase de construcción mediante la reutilización y la purificación del agua. Se tomarán medidas como la construcción de pisos a prueba de agua para proteger y evitar que el agua potable tenga contacto con el cemento, la arcilla y otras partículas, así también se implementará un sistema de drenaje. Adicionalmente, se construirá una red recolectora de agua dentro de la planta para captar y almacenar agua de lluvia y aguas servidas para ser utilizada en la maquinaria de concreto y para el lavado. Tras un proceso de depuración, el agua restante será recolectada en un camión cisterna y utilizada para tareas de construcción, como la irrigación del pavimento y el regado del concreto.

Considerando que uno de los objetivos de la Planta de Tratamiento La Chira es reducir la contaminación del agua de mar,

se realizarán varios procesos de monitoreo durante las fases de construcción, dragado y desmantelamiento del proyecto. Más aún, las tuberías y fuentes de agua serán inspeccionadas en busca de fugas y goteras, y se distribuirán medidores de agua en las zonas de producción. Una de las preocupaciones mayores es la contaminación del agua subterránea (napa freática). Durante la fase de construcción, se buscará prevenir la contaminación del agua de la napa freática mediante verificaciones periódicas para asegurar que los equipos y la maquinaria funcionen de manera correcta.

prioritized over diesel and gasoline to reduce CO2 emissions. No evidence was provided regarding gains achieved from the use of renewable energy (like biofuels for trucks and machinery engines), and no external monitoring has been done to manage the efficiency of energy systems.

Water

The project will protect freshwater availability through reuse and purification of water during the construction period. Waterproof floors will be constructed to

prevent cement, clay, and other particles from making contact with fresh water, and a drainage system will be implemented. In addition, a water collector network will be built inside the plant to collect stormwater and wastewater from concrete machinery and washing. After a depuration process, the remaining water will be collected in a tanker truck and used in construction processes such as pavement irrigation or concrete watering.

Since the major purpose of the WTP is to reduce seawater pollution, several monitoring processes will occur during the construction, dredging, and dismantling phases of the project. Moreover, fountain fixtures and pipes will be inspected for leaks, and water meters will be distributed by production zone. Groundwater contamination is a major concern. During the construction phase, groundwater contamination will be prevented through periodic verification that equipment and machinery are functioning correctly. Additionally, a traditional water well located in the area will be used to collect samples of groundwater in accordance with the Standard Methods of Water and Wastewater.¹ No documentation about the percentage reduction of water consumption was provided.

Summary of results Resource Allocation category

Figure 04 shows the distribution of credits and the level of achievement reached in each credit. The biggest opportunities for improvement are found within Materials and Energy subcategories.

LA CHIRA WASTEWATER TREATMENT PLANT PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES LA CHIRA		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS	MATERIALS MATERIALES	RA1.1 Reduce Net Embodied Energy RA1.1 Reducir energía neta incorporada				
		RA1.2 Support Sustainable Procurement Practices RA1.2 Apoyar prácticas de adquisición sostenible				
		RA1.3 Used Recycled Materials RA1.3 Utilizar materiales reciclados				
		RA1.4 Use Regional Materials RA1.4 Utilizar materiales de la región				
		RA1.5 Divert Waste From Landfills RA1.5 Disminuir la disposición final en rellenos sanitarios				
		RA1.6 Reduce Excavated Materials Taken Off Site RA1.6 Reducir los materiales de excavación sacados del local del proyecto				
		RA1.7 Provide for Deconstruction & Recycling RA1.7 Prever condiciones para la remoción de la construcción y el reciclaje				
ENERGY ENERGÍA	RA2.1 Reduce Energy Consumption RA2.1 Reducir el consumo de energía					
	RA2.2 Use Renewable Energy RA2.2 Usar energías renovables					
	RA2.3 Commission & Monitor Energy Systems RA2.3 Puesta en servicio y monitoreo de sistemas energéticos					
WATER AGUA	RA3.1 Protect Fresh Water Availability RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce					
	RA3.2 Reduce Potable Water Consumption RA3.2 Reducir el consumo de agua potable					
	RA3.3 Monitor Water Systems RA3.3 Monitorear sistemas de provisión de agua					
	RA0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements RA0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 04: Summary of results in Resource Allocation category

Figura 04: Resumen de los resultados para la categoría Asignación de Recursos.



Climate and Environment

5. Natural World

Natural World focuses on how infrastructure projects may impact natural systems and promotes opportunities for positive synergistic effects. Envision encourages strategies for conservation and distinguishes projects with a focus on enhancing surrounding natural systems. Natural World is further divided into three subcategories: Siting, Land and Water, and Biodiversity.

Siting

Since La Chira WTP is located in Chorillos, an urbanized area of the city of Lima, prime farmland is not being compromised. The specific area of the plant was designated for industrial use by Lima's government. The current project site is flat and is mainly comprised of barren soil without vegetation. Additionally, the site did not contain any previous development.

According to the seismic analysis of 42 districts of Lima and Callao,² the WTP has been categorized as having a high to medium risk for natural hazards. In response, the project team convened a contingency team to explore ways to preserve and minimize alteration or damage to areas that affect adjacent populations. However, the team has not created contingency plans for earthquake faults, low-lying coastal areas, or karst formations.

The WTP is located near the seashore where coastal wetlands and coastal desert vegetation have been found. Since these ecosystems can be considered fragile, intense mitigation practices should be undertaken to protect

prime habitats. La Chira WTP neither identified the locations of these fragile ecosystems on plans, nor considered any buffer zone around them.

Land and Water

A system for stormwater treatment will be provided during the construction period. However, no evidence has been provided that stormwater management will occur during operation or that water storage capacity will be improved. It is advisable that stormwater storage capacity be measured and enlarged in order to collect and repurpose as much as possible. Spills of contaminated solids and liquids into the ocean will be prevented through the strategic location of potentially contaminating activities at a distance from the shore, as well as the construction of dams and periodic maintenance of boat engines. Surface and groundwater contamination will be prevented through treatment of toilet water and construction of waterproof surfaces in areas where spills may occur. Restoring the project's landscape will require planting new vegetation. However, use of pesticides and fertilizers is not addressed within the project documents related to environmental impacts.

Biodiversity

Preservation and restoration of habitat areas are a goal for both the marine outfall and plant construction phases. Identification and monitoring of existing vegetation and animal species, as well as collaboration with external agencies, are planned in order to preserve and restore the vegetative and animal habitats in the area. According to the documentation provided, La Chira is located mainly on

Adicionalmente, se utilizará un pozo de agua tradicional ubicado en el área como la fuente de la cual se obtendrán muestras de agua de la napa freática de acuerdo a los Métodos Estandarizados de Agua y Aguas Servidas.¹ No se obtuvo documentación sobre el porcentaje de reducción del consumo de agua.

Resumen de los resultados categoría Distribución de Recursos

La distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño obtenido en cada crédito, se muestran en la figura 04. El desempeño del proyecto en la categoría Asignación de Recursos podría mejorar. Las mayores oportunidades de mejora en la categoría Asignación de Recursos se concentran en las subcategorías Materiales y Energía.



Cambio Climatico y Medio Ambiente

5. Mundo Natural

La categoría de Mundo Natural aborda la manera cómo los proyectos de infraestructura pueden afectar los sistemas naturales y promueve oportunidades para lograr efectos sinérgicos positivos. Envision alienta estrategias para la conservación y distingue a proyectos con un enfoque en la mejora de los sistemas naturales del entorno. Mundo Natural se divide en tres subcategorías: Emplazamiento, Suelo y Agua, y Biodiversidad.

Emplazamiento

Dado que la Planta de Tratamiento La Chira se encuentra en el distrito de Chorillos; un área urbana que corresponde a la ciudad

de Lima, no se están comprometiendo las áreas agrícolas de alta calidad. El área específica de la planta ha sido designada como de uso industrial por el gobierno de la ciudad de Lima. Además el área de la planta de tratamiento es plana y se encuentra compuesta principalmente por terrenos baldíos sin vegetación. Este terreno no ha tenido desarrollo u ocupación previa.

De acuerdo al análisis sísmico de 42 distritos de Lima y Callao,² la Planta de Tratamiento La Chira ha sido categorizada con un riesgo que va de mediano a alto por desastres naturales. En respuesta, el equipo del proyecto convocó a un equipo de contingencia para explorar medios de preservar y minimizar alteraciones o daños a las áreas que afectan a las poblaciones adyacentes. Sin embargo, el equipo no ha creado planes de contingencia para lidiar con las fallas sísmicas, áreas costeras bajas y formaciones topográficas de tipo karst.

La planta de tratamiento se encuentra cerca del litoral, donde también hay humedales y vegetación costera de desierto. Ya que estos ecosistemas pueden ser considerados frágiles, se deben tomar prácticas intensivas de mitigación para proteger estos hábitats valiosos. La Planta de Tratamiento La Chira tampoco mostró la ubicación de estos ecosistemas frágiles en sus planos, ni consideró la delimitación de un área de amortiguamiento alrededor de ellos.

Suelo y Agua

Durante el periodo de construcción se contará con un sistema de tratamiento de aguas pluviales. Sin embargo, no se cuenta con evidencia de que el manejo de las aguas

pluviales continuará durante la fase de operación de la planta de tratamiento, o que se mejorará la capacidad de almacenamiento de agua. Se recomienda medir e incrementar la capacidad de almacenamiento de aguas pluviales con el fin de recolectar y utilizar esta agua para otros propósitos.

Las actividades potencialmente contaminantes, la construcción de represas y el mantenimiento de los motores de las naves, se ubicaran estratégicamente lejos del litoral con el fin de evitar derrames de elementos sólidos y líquidos en el océano. Se preverá la contaminación del agua superficial y subterránea (napa freática) mediante el tratamiento del agua usada en los baños y la construcción de superficies impermeables en las áreas donde podrían darse los derrames. La restauración del paisaje requerirá la plantación de vegetación nueva, sin embargo, la documentación del proyecto referente al impacto ambiental no abordada el uso de pesticidas y fertilizantes.

Biodiversidad

La preservación y restauración de los hábitats es un objetivo tanto del desagüe marítimo como de la fase de construcción de la planta de tratamiento. Se ha planificado la identificación y monitoreo de la vegetación y especies animales existentes, así como la colaboración con agentes externos, con el fin de preservar y restaurar los hábitats de la vegetación y los animales del área. De acuerdo a la documentación proporcionada, La Chira se encuentra en una zona de planicies sin cultivar y playas, por lo que no altera las tierras con vegetación importantes. No obstante, durante las fases de construcción, operación y desmantelamiento, la calidad de las tierras será monitoreada y evaluada.

El proyecto aumentará y mejorará las funciones del ecosistema relacionadas al agua en tres áreas: calidad del agua, hábitat y transporte de sedimentos. Se

Estación de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84)		Frecuencia
		Este	Norte	
SU-02	Propiedad de SEDAPAL – Zona Sur	279 426	8 649 688	Trimestral
SU-03	Propiedad de SEDAPAL – Zona Centro	279 281	8 649 949	
SU-05	Planta de Tratamiento - Proyectada	279 057	8 649 814	

Figure 06: Soil quality monitoring bases / Source: Walsh Consulting Services, "Estrategia de Manejo Ambiental," 7-78.
 Figura 06: Bases de Monitoreo de la Calidad de los Suelos / Fuente: Servicios de Consultoría Walsh, Estrategia de Manejo Ambiental. Pág. 7-78.

Medio	Parámetros**	Suelos Residencial PCL (mg/kg) *	Suelos Industriales PCL (mg/kg) *
Suelo	HTP C6 – C12	1 600	3 900
	HTP C12 – C28 o C12 – C35	2 300	12 000

HTP – Hidrocarburos Totales de Petróleo
 * Concentración Límite de Protección (PCL) para suelos superficiales y áreas menores a 0.5 ha
 ** Sobre la base de los lineamientos TNRC RG-366/TRRP-27 de Junio del 2000

Figure 07: Soil Quality Evaluation Criteria / Source: Walsh Consulting Services, Estrategia de Manejo Ambiental. P. 7-79.
 Figura 07: Criterios de Evaluación de la Calidad de los Suelos / Fuente: Servicios de Consultoría Walsh, Estrategia de Manejo Ambiental. Pág. 7-79.



Figure 05: General plan of La Chira WTP / Source: Walsh Consulting Services, "Resumen Ejecutivo," R-7.
 Figura 05: Plano general de la Planta de Tratamiento La Chira / Fuente: Walsh Consulting Services, "Resumen Ejecutivo," R-7.

Norma Referencial		Arsénico	Cadmio	Cromo	Cobre	Plomo	Zinc	Mercurio
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
CEQG	ISQG	7,24	0,7	52,3	18,7	30,2	124	0,13
	PEL	41,6	4,2	160	108	112	271	0,70

CEQG“Canadian Environmental Quality Guidelines, 2003 (Valores Estándares de Calidad Ambiental Canadiense – sedimentos de cuerpos de agua marinos).

ISQG: “Interim Sediment Quality Guideline”, Valor estándar interino de la calidad de sedimento: concentración por debajo el cual no se presenta efecto biológico adverso.

PEL “Probable Effect Level”, Nivel de efecto probable: concentración sobre la cual se encuentran efectos biológicos adversos con frecuencia.

Elaborado por: Walsh Perú S.A.

Figure 08: Marine sediment quality parameters /Source: Walsh Consulting Services, “Estrategia de Manejo Ambiental,” 7-86. Figura 08: Parámetros de Calidad de Sedimento Marítimo. Fuente: Servicios de Consultoría Walsh. Estrategia de Manejo Ambiental. Pág. 7-86.

uncultivated plains and beaches and does not disturb important vegetated soil. However, monitoring and testing of soil quality will be done during the construction, operation, and dismantling phases.

Ecosystem functions related to water will be enhanced by the project in three areas: water quality, habitat, and sediment transport. Periodic monitoring will be carried out to evaluate the impacts that the plant may have on water quality; samples will be taken and sent to external agencies that will evaluate them according to existing quality standards. Once the results of the evaluations are received by the WTP environmental impact team, corrective measures will be taken as needed. Additionally, native vegetation in

the project area will be restored after the construction period.

Summary of results Natural World category

Figure 09 shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each credit. The project’s performance in the Natural World category can be improved. The biggest opportunities for improvement are found within the Siting subcategory.

		LA CHIRA WASTEWATER TREATMENT PLANT PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES LA CHIRA		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
MUNDO NATURAL	SITING EMPLAZAMIENTO	NW1.1 Preserve Prime Habitat NW1.1 Preservar hábitats de alta calidad						
		NW1.2 Preserve Wetlands and Surface Water NW1.2 Preservar humedales y aguas superficiales						
		NW1.3 Preserve Prime Farmland NW1.3 Preservar tierras agrícolas de alta calidad						
		NW1.4 Avoid Adverse Geology NW1.4 Evitar zonas de geología adversa						
		NW1.5 Preserve Floodplain Functions NW1.5 Preservar funciones de llanura aluvial						
		NW1.6 Avoid Unsuitable Development on Steep Slopes NW1.6 Evitar la ocupación inadecuada en pendientes pronunciadas						
		NW1.7 Preserve Greenfields NW1.7 Preservar áreas sin ocupación						
NATURAL WORLD	LAND + WATER IMPACTOS EN EL AGUA Y SUELO	NW2.1 Manage Stormwater NW2.1 Gestión de aguas pluviales						
		NW2.2 Reduce Pesticides and Fertilizer Impacts NW2.2 Reducir el impacto de fertilizantes y plaguicidas						
		NW2.3 Prevent Surface and Groundwater Contamination NW2.3 Prevenir la contaminación de aguas superficiales y profundas						
BIODIVERSITY BIODIVERSIDAD		NW3.1 Preserve Species Biodiversity NW3.1 Preservar la biodiversidad						
		NW3.2 Control Invasive Species NW3.2 Control de especies invasivas						
		NW3.3 Restore Disturbed Soils NW3.3 Restaurar suelos alterados						
		NW3.4 Maintain Wetland and Surface Water Functions NW3.4 Preservar los humedales y las funciones de aguas superficiales						
		NW0.0 Innovate or Exceed Credit Requirements NW0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 09: Summary of results in Natural World category
Figura 09: Resumen de los resultados para la categoría Mundo Natural.

implementarán prácticas de monitoreo periódicas para evaluar los impactos que la planta de tratamiento tendría en la calidad del agua. De la misma forma, se tomarán muestras que serán enviadas a agentes externos para ser evaluadas de acuerdo a los estándares de calidad existentes. Una vez que el equipo de impacto ambiental tenga los resultados de las evaluaciones, se tomarán las medidas correctivas necesarias. Adicionalmente, la vegetación nativa en el área del proyecto será restaurada después

Resumen de los resultados categoría Mundo Natural

La figura 09 muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño obtenido en cada uno de ellas. El desempeño del proyecto en la categoría Mundo Natural podría ser mejorado. Las mayores oportunidades de mejora en la categoría Mundo Natural se concentran en la subcategoría de Emplazamiento.



Cambio Climático y Medio Ambiente 6. Clima y Riesgo

Envision tiene como objetivo promover el desarrollo de infraestructura sensible a las perturbaciones climáticas a largo plazo. La categoría Clima y Riesgo se centra en evitar las contribuciones directas e indirectas a las emisiones de gases de efecto invernadero, así como promover acciones de mitigación y adaptación para garantizar la resiliencia del proyecto a corto y largo plazo frente a posibles riesgos. Clima y el riesgo se divide en dos sub-categorías: Emisiones y Resiliencia.

Emisiones

El proyecto generará emisiones de gases de efecto invernadero durante las fases de construcción, operación y desmantelamiento. Estas emisiones serán más intensivas durante la construcción y desmantelamiento de la planta de tratamiento debido al uso intenso de camiones y maquinaria, pero serán menos intensivas durante la fase de operaciones, cuando los principales vehículos que entrarán al sitio serán los camiones removedores de desechos.

Durante las fases de operación y construcción se realizarán monitoreos y análisis del ciclo de vida del carbón. El equipo del Sistema de Gestión Medioambiental evaluará y registrará las emisiones de gases de efecto invernadero en base al ISO 14001, estándares de organización del Programa General de Gestión Medioambiental.

Específicamente, el equipo seguirá la Directiva 2002/88/C E y el D.S. 047-2002-

MTC, Acuerdo de los objetivos peruanos para la reducción de emisiones de los vehículos. Existe la conciencia general de la necesidad de realizar mantenimiento adecuado a la maquinaria y motores con el fin de disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. La Figura 10 muestra los Estándares de Calidad del Aire Ambiental seguidos por la planta de tratamiento.

Resiliencia

Previo al desarrollo de la Planta de Tratamiento La Chira, las aguas servidas de todos los distritos de Lima eran desviadas hacia el mar adyacente a los barrios



Climate and Environment 6. Climate and Risk

Envision aims to promote infrastructure development that is sensitive to long-term climate disturbances. Climate and Risk focuses on avoiding direct and indirect contributions to greenhouse gas emissions, as well as promotes mitigation and adaptation actions to ensure short- and long-term resilience to hazards. Climate and Risk is further divided into two subcategories: Emissions and Resilience.

Emissions

The project will generate greenhouse gas emissions during the construction, operation, and dismantling periods. Emissions will be more intensive during construction and dismantling due to the heavy use of trucks and machinery, but less intensive during operation when the primary vehicles entering the site will be waste removal trucks.

Carbon life cycle monitoring and analyses will be performed during construction and operations. An Environmental Management System Team will evaluate and register greenhouse gas emissions based on ISO 14001 standards for organization of the overall environmental management program.

Specifically, the team will follow the 2002/88/C E Directive and the D.S. 047-2001-MTC Agreement on Peruvian national targets for reducing automobile emissions. There is an overall awareness that proper maintenance of machinery and engines can reduce greenhouse gas emissions. Figure 10 displays the Ambient Air Quality Standards followed by the La Chira WTP.

Resilience

Prior to development of the La Chira WTP, the collected wastewater from all districts of Lima was diverted into the sea adjacent to residential neighborhoods. Considering the public health threat from discharging untreated wastewater offshore near urbanized areas, the La Chira WTP will significantly reduce the long-term threat

Parámetro	Periodo	Forma del estándar		Método de análisis
		Valor ⁽¹⁾ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Formato	
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM10)	24 horas	150 ⁽¹⁾	NE más de 3 veces / año	Separación inercial / Filtración (Gravimetría)
Monóxido de carbono (CO)	1 hora	30 000 ⁽¹⁾	NE más de 1 vez/año	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	1 hora	200 ⁽¹⁾	NE más de 24 veces / año	Quiluminiscencia (Método automático)
Ozono (O ₃)	8 horas	120 ⁽¹⁾	NE más de 24 veces / año	Fotometría UV (Método Automático)
Plomo (Pb)	Mensual	1,5 ⁽¹⁾	NE más de 4 veces / año	Método para PM10 (Espectrofotometría de absorción atómica)
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM2,5)	24 horas	50 ⁽²⁾	Media Aritmética	Separación inercial / Filtración (Gravimetría)
Dióxido de azufre (SO ₂)	24 horas	80 ⁽²⁾	Media Aritmética	Fluorescencia UV (Método Automático)
Hidrógeno sulfurado (H ₂ S)		150 ⁽²⁾		
Hidrocarburo totales (H.T) expresado como hexano	24 horas	100 ⁽²⁾	Media Aritmética	Ionización de la llama de hidrógeno
Benceno (COV)	Añual	4 ⁽²⁾	Media Aritmética	Cromatografía de gases

Figure 10: Ambient Air Quality Standards / Source: Walsh Consulting Services, Estrategia de Manejo Ambiental, 7-74.

Figura 10: Estándares de Calidad del Aire del Medio Ambiente / Fuente: Servicios de Consultoría Walsh. Estrategia de Manejo Ambiental, p. 7-74.

of epidemics and pandemics. Additionally, a community relations plan will be adopted in order to generate development opportunities beyond the WTP.

Earthquakes and tsunamis are considered to be the main natural hazards that could affect the project's area of influence. A specialized Contingency Committee consisting of a coordinator, an emergency brigade, and external support institutions (police, firefighters, ambulances) will be present during the construction and operation periods and will hold periodic meetings and information sessions.

Contingency measures for pre- and post-hazard situations are planned for the plant's projected 100-year lifespan. The Contingency Committee will be tasked with adjusting measures to better accommodate possible changes that develop during the 100-year period. To this end, the Contingency Committee will meet once a year to reevaluate the plan.

Although the long-term weather patterns of tsunamis and earthquakes have been considered, the La Chira WTP team has not considered a comprehensive assessment of climate threat, nor adaptability to possible long-term climate change. Considering that the plant is located in a coastal area, a possible rise in sea level could drastically affect plant operations. Moreover, no documentation was provided regarding reduction in paved surfaces, solar reflectance indices, or mitigation of heat island effects.

LA CHIRA WASTEWATER TREATMENT PLANT PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES LA CHIRA		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
CLIMA Y RIESGO	EMISSIONS EMISIONES	CR1.1 Reduce Greenhouse Gas Emissions CR1.1 Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)				
		CR1.2 Reduce Air Pollutant Emissions CR1.2 Reducir las emisiones contaminantes del aire				
CLIMATE AND RISK RESILIENCIA		CR2.1 Assess Climate Threat CR2.1 Evaluar amenazas relacionadas al Cambio Climático				
		CR2.2 Avoid Traps And Vulnerabilities CR2.2 Evitar situaciones de riesgo y vulnerabilidad				
		CR2.3 Prepare For Long-Term Adaptability CR2.3 Establecer estrategias de adaptación de largo plazo, frente al Cambio Climático				
		CR2.4 Prepare For Short-Term Hazards CR2.4 Preparación frente a riesgos de corto plazo				
		CR2.5 Manage Heat Island Effects CR2.5 Administrar el efecto Isla de Calor				
	CR0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements CR0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 11: Summary of the results Climate and Risk category
Figura 11: Resumen de los resultados para la categoría Clima y Riesgo

7.3. Summary of results for the Climate and Risk category

Figure 11 shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each credit. The project's performance in the Climate and Risk category can be improved. The biggest opportunities for improvement are within the Resilience subcategory.

residenciales. Considerando el riesgo a la salud pública que significa arrojar aguas servidas sin tratar al mar cerca de la costa y cerca de zonas urbanizadas, la Planta de Tratamiento La Chira reducirá de manera significativa el riesgo a largo plazo de epidemias y pandemias. Adicionalmente, se adoptará un plan de relaciones comunitarias con el fin de generar oportunidades de trabajo más allá de la Planta de Tratamiento La Chira.

Los sismos y tsunamis son considerados el principal riesgo natural que podría afectar el área de influencia del proyecto. El Comité de Contingencia especializado, compuesto por un coordinador, una brigada de emergencia, e instituciones externas de apoyo (policía, bomberos, ambulancias), estará presente durante las fases de construcción y operación y sostendrá reuniones informativas periódicas.

Se han planificado medidas de contingencia para situaciones pre y post-riesgo para la planta de tratamiento con una vida útil de 100 años. El Comité de Contingencia tendrá la tarea de ajustar las medidas para el mejor acomodo de los posibles cambios que se desarrollarían durante este periodo de 100 años. Con este fin, el Comité de Contingencia se reunirá una vez al año para reevaluar el plan.

Aunque se han considerado los patrones de sismos y tsunamis a largo plazo, el equipo de la Planta de Tratamiento La Chira no ha considerado una evaluación comprensiva de riesgos climáticos, ni medidas de adaptación ante la posibilidad de cambio climático a largo plazo. Considerando que la planta de tratamiento se encuentra en una zona costera, un posible incremento en el nivel del mar podría afectar de manera drástica las operaciones de la planta. De la misma manera, no se entregó documentación relacionada a la reducción de superficies pavimentadas, índices de reflejo solar, o mitigación de los efectos de la Isla de Calor.

Resumen de los resultados categoría Clima y Riesgo

La figura 11 muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño de cada uno. Las mayores oportunidades de mejora en la categoría Clima y Riesgo se concentran en la subcategoría de Resiliencia.

8. Resultados y Conclusión

La evaluación de la Planta de Tratamiento La Chira revela las fortalezas del proyecto y su contribución significativa al desarrollo sostenible del Perú. La evaluación también identifica los retos que el equipo del proyecto debe superar para lograr aumentar la sostenibilidad del proyecto. Los aspectos más relevantes en cada categoría son los siguientes:

La categoría Calidad de Vida (QL) fue la categoría que presentó el mejor desempeño de las cinco categorías en el sistema de evaluación Envision. El proyecto realizará una contribución importante a la mejora de las condiciones sanitarias de los residentes de Chorillos y Lima, y por lo tanto tendrá un impacto positivo en su calidad de vida. Igualmente, la Planta de Tratamiento ayudará a prevenir la futura contaminación del resto de la costa de la ciudad de Lima. En general, las mejoras en la calidad de agua estimularán el crecimiento y desarrollo sostenible y fomentará el desarrollo de nuevas actividades económicas, tales como la pesca artesanal. El equipo del proyecto ha designado un Programa de Apoyo al Desarrollo Local dedicado a promover las actividades que mejorarán las condiciones económicas y sociales de la población local. Un número de Planes de Relaciones Comunitarias contribuyen a fomentar una comunicación consistente con la comunidad, así como la participación en programas relacionados a la educación, reclutamiento de mano de obra no calificada, y monitoreo comunitario. Cada programa ha identificado tareas específicas que contribuirán a involucrar a la comunidad en las actividades

de la Planta de Tratamiento, y reparar los impactos negativos que la Planta de Tratamiento haya tenido en la comunidad.

El desempeño en los créditos relacionados al transporte, movilidad y acceso podría ser mejorado para aumentar el puntaje general del proyecto. De la misma manera, el equipo del proyecto debería considerar de manera más amplia los impactos potenciales del proyecto en la infraestructura de transporte. Más allá de evitar el transporte durante las horas de mayor congestión vehicular, el proyecto podría abordar mejor las mejoras a largo plazo relacionadas al acceso y a la movilidad.

La categoría Liderazgo (LD) representó el segundo mejor desempeño del proyecto en cualquiera de las categorías. El equipo del proyecto ha demostrado su compromiso con el uso de prácticas sostenibles dentro y fuera de la Planta de Tratamiento mediante la creación del Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA). Este sistema asegurará que las actividades, productos, y procesos de la Planta de Tratamiento sigan buenas prácticas medioambientales durante las fases de planificación, construcción, operación, y desmantelamiento. De la misma manera, se utilizará prácticas medioambientales sostenibles al elegir contratistas y abastecedores, y estas prácticas serán diseminadas entre el personal de la Planta de Tratamiento y la comunidad adyacente.

El proceso de monitoreo de La Chira es un ejemplo de las fortalezas del proyecto en la categoría Liderazgo. La Oficina de Medioambiente, Seguridad y Salud estará a cargo de una lista comprensiva de tareas

8. Results and Conclusion

The La Chira WTP evaluation reveals the strengths of the project and its significant contribution to Peru's sustainable development. It also identifies challenges for the project team to overcome in order to enhance the sustainability of the project. The most relevant aspects in each category are:

The Quality of Life category (QL) was the project's best performance in any of the five categories of the Envision rating system. The project will make a major contribution to improving sanitary conditions for the residents of Chorillos in Lima, and will thus positively impact their quality of life. Additionally, the Plant will help prevent further contamination of other parts of Lima's coastline. In general, improvements to water quality will stimulate sustainable growth and development and encourage new economic activities such as artisanal fishing. The project team has designated a Local Development Support Program dedicated to promoting activities that will improve the social and economic conditions of the local population. A number of Community Relationship Plans foster consistent communication with the community, and encourage participation in programs related to education, recruitment of non-qualified labor, and community monitoring. Each program has identified specific tasks that will involve the community in Plant activities and repair any negative impacts the WTP might have on the community.

Performance in the credits related to transportation, mobility and access could be

improved to enhance the project's overall score. The project team could consider a broader view of the potential impacts of the project on transportation infrastructure. Beyond avoiding transportation during congested times, the project could better address long-term access and mobility improvements.

The Leadership category (LD) was the project's second best performance in any category. The project team has demonstrated their commitment to sustainable practices inside and outside of the Plant through the creation of an Environmental Management System (SGMA). This system will ensure that activities, products and processes of the Plant follow good environmental practices during the planning, construction, operation and dismantling periods. Sustainable environmental practices will also be employed when selecting contractors and suppliers, and will be disseminated to Plant staff and the surrounding community.

La Chira's monitoring process exemplifies the project's strength in leadership. The Environmental, Safety and Health Chief Office will be in charge of a comprehensive slate of tasks relating to environmental monitoring during the construction, operation and dismantling periods. Periodic reports will be provided to the project directors and owners, including SEDAPAL. Additionally, a program for environmental monitoring by the community will be implemented. The program will include 6 to 8 community members who will be trained to collaborate on the monitoring of activities within the Plant. Although the project performs well in the environmental management credits, there is room for

improvement in the Leadership category. La Chira faces the challenges of increasing multi-disciplinary approaches to sustainable performance, creating credible programs for soliciting feedback from the public and key stakeholders, and incorporating stakeholder inputs into project planning and decision-making processes. Additional improvements could be made in identifying potential by-product synergies and integrating infrastructure systems.

The Natural World category (NW) was the project's third best performance in the Envision rating system categories. One credit out of the 14 credits achieved the maximum possible score for avoiding unsuitable development on steep slopes. High scores were also achieved for preservation of prime farmland, restoration of disturbed soils and biodiversity preservation. As the bird population was identified as the most vulnerable population in the area of the project, efforts for monitoring and protecting nesting and breeding habitats have been prioritized. Vegetative species have also been considered, but no efforts to enhance connections between fragile ecosystems or between coastal and wetland habitats have been taken into account. Although the Plant is located 25 to 40 meters from the shore, a more extensive buffer zone could have been established.

Since water treatment is the core purpose of the project, sea water quality will be improved and strictly monitored. Moreover, surface and groundwater contamination will be prevented through periodic machinery maintenance and system monitoring, as well as strategically locating potential contamination sources off-shore in spaces

with waterproof floors. The project could improve its performance by implementing better floodplain functions and stormwater management through the establishment of a larger natural buffer to protect coastal vegetation and soil. Procedures to restore previously degraded zones to a more natural state or to stabilize the shoreline with additional native plants could be considered. Stormwater storage capacity and reuse could also be considered.

In the Climate and Risk category (CR) the project had a relatively poor performance, although it implements direct measures to prevent future epidemics and pandemics derived from proximity to contaminated water, and reduces greenhouse gas and other air pollutant emissions. However, the project could improve its performance in this category by providing better calculations of emissions reductions, by addressing heat island effects, and by assessing and preparing for the long-term threats of climate change such as extreme weather events or natural hazards.

The Resource Allocation category (RA) represents the project's worst performance in any category. This performance is primarily due to the fact that the project did not prioritize use of regional materials, does not rely on renewable energy, does not outsource commissioning and monitoring of energy systems, and does not have a plan to reduce potable water consumption. Furthermore, the lack of quantifiable evidence resulted in a low score. However, La Chira does implement a couple of good performance measures within this category, namely periodic system monitoring and community inclusion in the monitoring process.

relacionadas al monitoreo medioambiental durante las fases de construcción, operación y desmantelamiento. Se preparará y distribuirá reportes periódicos a los directores y dueños del proyecto, incluyendo SEDAPAL. Adicionalmente, se implementará un programa de monitoreo a cargo de la comunidad. Este programa incluirá a 6 a 8 miembros de la comunidad que serán entrenados para colaborar con las actividades de monitoreo dentro de la Planta de Tratamiento.

Aunque el proyecto presenta un buen desempeño en los créditos relacionados a la gestión medioambiental, aún podría mejorar en la categoría Liderazgo. La Chira enfrenta los retos de incrementar las aproximaciones multidisciplinarias al desempeño sostenible, la creación de programas confiables para solicitar críticas y comentarios del público y los actores interesados clave, e incorporar los aportes y comentarios de los actores interesados a la planificación del proyecto y los procesos de toma de decisiones. De la misma manera, se podría mejorar aún la búsqueda de oportunidades de sinergia derivada y mejorar la integración de infraestructuras.

La categoría Mundo Natural (NW) representó el tercer mejor desempeño del proyecto según las categorías del sistema de evaluación Envision. De los 14 créditos, uno obtuvo el máximo puntaje posible al evitar la ocupación inadecuada en pendientes pronunciadas. Se obtuvo también puntajes elevados en la preservación de tierras agrícolas de alta calidad, la restauración de suelos alterados, y la preservación de la biodiversidad de las especies. Dado que las aves han sido identificadas como la población

más vulnerable en el área del proyecto, se ha priorizado la realización de monitoreos y protección de hábitats protegidos donde las aves construyen sus nidos y crían a sus pichones. Las especies vegetales también han sido consideradas, pero no se ha documentado esfuerzos para aumentar la conexión entre ecosistemas frágiles, o entre hábitats de costa y humedales. Aunque la Planta de Tratamiento se encuentra a una distancia de 25 a 40 metros del litoral, se pudo haber establecido un área de amortiguamiento más amplia.

Dado que el tratamiento del agua es el objetivo principal del proyecto, también se monitoreará y mejorará la calidad del agua de mar. Se buscará evitar la contaminación de agua superficial y subterránea (napa freática) mediante el mantenimiento periódico de la maquinaria y el monitoreo del sistema, así como mediante la ubicación estratégica de potenciales fuentes de contaminación ubicadas en el mar en espacios con pisos impermeables. El proyecto mejoraría su desempeño implementando mejoras en las funciones de la llanura aluvial y en la gestión de las aguas pluviales. Esto se podría lograr estableciendo un área de amortiguamiento grande para proteger los suelos y la vegetación costera. Se sugiere considerar la implementación de medidas para restaurar áreas previamente degradadas o para estabilizar la línea de la costa con plantas nativas. De la misma manera, se sugiere almacenar y reutilizar las aguas pluviales.

En la categoría Clima y Riesgo (CR) el desempeño del proyecto ha sido relativamente pobre. Aún así el proyecto ha implementado medidas directas para prevenir futuras epidemias y pandemias

derivadas de la proximidad al agua contaminada. Igualmente, el proyecto ha reducido las emisiones de gases de efecto invernadero y otros agentes contaminantes. Sin embargo, el proyecto podría mejorar su desempeño en esta categoría calculando las reducciones en las emisiones, al abordar los efectos del efecto de isla de calor, y evaluando y preparándose para los riesgos a largo plazo del cambio climático, tales como eventos climáticos extremos o peligros naturales.

La categoría Distribución de Recursos (RA) representó el peor desempeño del proyecto. Este bajo desempeño se debe al hecho que el proyecto no prioriza el uso de materiales de la región, no depende de fuentes renovables de energía, no externaliza la comisión y monitoreo de sistemas energéticos, y no cuenta con un plan para reducir el consumo de agua potable. Adicionalmente, la escasa evidencia cuantificable resultó en un puntaje bajo. Sin embargo, La Chira si ha implementado algunas buenas medidas de desempeño en esta categoría, principalmente un sistema periódico de monitoreo y un sistema de inclusión comunitaria como parte del proceso de monitoreo.

Se sugiere preparar un análisis detallado del ciclo de vida de los materiales, que luego sería integrado al proceso de selección de materiales de construcción. La documentación y medición del porcentaje de cada material usado en la construcción de la Planta de Tratamiento contribuiría a mejorar el desempeño.

De la misma manera, considerando que eventualmente la Planta de Tratamiento

será desmantelada, se debe considerar la utilización de materiales y procesos de construcción que faciliten el desmontaje y reciclaje de los materiales utilizados. Otras medidas que contribuirían a mejorar el desempeño del proyecto incluyen la reutilización del agua para la irrigación de vegetación, para los servicios higiénicos y otros sistemas, así como el uso de fuentes renovables de energía. La documentación describe los beneficios de estas tecnologías, pero no indica si serán utilizadas en la Planta de Tratamiento La Chira, o de qué manera serían utilizadas.

En general, mejores medidas sobre los porcentajes de reducción contribuirían a mejorar el desempeño del proyecto en la categoría Distribución de Recursos. Con este fin, se debe obtener detalles sobre el material excavado removido del sitio, la reducción en el consumo de agua y producción de desechos, y el porcentaje de materiales de la región utilizados en el proyecto. Este informe evalúa el desempeño en materia de sostenibilidad del proyecto de la Planta de Tratamiento La Chira de acuerdo al sistema de evaluación Envision. El informe ha buscado identificar las categorías en las cuales el proyecto tuvo un alto desempeño, así como las categorías donde se tuvo un desempeño relativamente bajo, que a su vez representan oportunidades para que el equipo pueda aprender y mejorar para proyectos futuros, a medida que apuntan a lograr sostenibilidad en el diseño del proyecto y en las metodologías de construcción.

A detailed life cycle analysis of the materials used in the project should be prepared and integrated into the selection process for construction materials. Measurements and documentation of the percentage of each material used in the construction of the plant could improve performance. Moreover, considering that the Plant will be dismantled, selection of materials and construction processes that facilitate the disassembly and recycling of used materials should be considered.

Water reuse for irrigation of vegetation, toilet water or other systems could also enhance the project. Renewable energy sources should be considered. The documentation describes the benefits of these kind of technologies but does not indicate if and how they are used in the WTP.

In general, better measurements about reduction percentages could improve the project's evaluation within the Resource Allocation category. To this end, details should be provided regarding the amount of excavated material taken off site, waste and water use reduction, and the percentage of regional materials used in the project.

This report evaluates the sustainability performance of the La Chira WTP project according to the Envision™ Rating System. The report identifies areas in which the project scored highly, as well as low-scoring areas that represent opportunities for which the project team can learn and improve on in future projects, as they strive to achieve sustainable project design and construction methodologies.

Notes

1. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed. 21 (Washington, DC: American Public Health Association, 2005).
2. UNI - CISMID, Estudio de Vulnerabilidad y Riesgo Sísmico en 42 distritos de Lima y Callao (2005).

Notas

1. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st ed. (Washington, DC: American Public Health Association, 2005).
2. UNI - CISMID, "Estudio de Vulnerabilidad y Riesgo Sísmico en 42 distritos de Lima y Callao" (2005).



Figure 12: Score distribution for People and Leadership.
Figura 12: Niveles de Evaluación para Población y Liderazgo

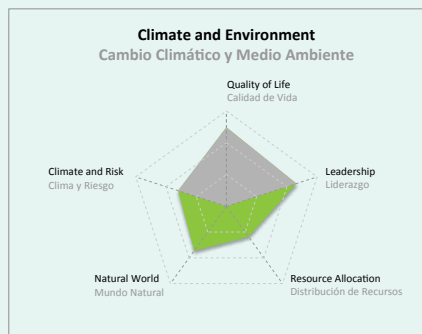


Figure 13: Score distribution for Climate and Environment.
Figura 13: Niveles de Evaluación para Cambio Climático y Medio Ambiente.

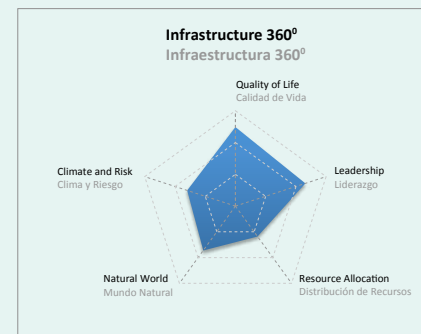


Figure 14: Score distribution for Infrastructure 360°
Figura 14: Niveles de Evaluación para Infraestructura 360°















*Palmatir Wind Farm, Palmatir S.A.
Parque Eólico Palmatir, Palmatir S.A.*



Sección 3: *Section 3:*
Estudios de Caso Pilotos **Pilot Case Studies**

Ampliación, Etapa II: Aeropuerto Internacional Juan Santa María

Alajuela, Costa Rica

AERIS

El Aeropuerto Internacional Juan Santamaría está localizado en Alajuela, aproximadamente a 20 kilómetros de San José, la capital de Costa Rica. En 2013, el aeropuerto manejó en promedio más de 100 vuelos diarios y cerca de tres millones de pasajeros por año. De acuerdo a datos del Banco Interamericano de Desarrollo, los ingresos del aeropuerto en el año 2007 estuvieron en el orden de los EE.UU. \$50 millones, con una tasa de incremento anual de aproximadamente 8% desde 2002.

Debido al continuo incremento de la demanda, el Gobierno de Costa Rica impulsó la elaboración de un plan maestro en el

año 1997. Este documento manifestaba que eran necesarias ampliaciones al aeropuerto. Desde entonces, varias mejoras han sido hechas dentro de las instalaciones. Considerando la gran inversión requerida para completar los trabajos, el BID comenzó a colaborar con los promotores del proyecto en 2010, brindando apoyo financiero para la Etapa II de la ampliación.

El alcance de la presente evaluación refiere precisamente, a la Etapa II de la modernización y ampliación del aeropuerto.

190 ha

Más de 100 vuelos diarios en 2013

3 millones de pasajeros per año

Tasa de incremento anual de aproximadamente 8% desde 2002

EE. UU. \$50 millones de ingresos en 2007

Escrito por Cristina Contreras y Juan Carlos Cristaldo

Editado por Anthony Kane y
Cristina Contreras (español)

Traducido al español por Cristina Contreras y Juan Carlos Cristaldo

Agradecemos a Roger Soto, Adriana Bejarano y Luis Fernández de Aeris Holding Costa Rica, S.A. por su continuo apoyo en el desarrollo de este caso

Expansion phase II: Juan Santa Maria International Airport

Alajuela, Costa Rica

AERIS

190 ha

Over 100 daily flights in 2013

3 million passengers per year

Annual growth rate of

approximately 8% since 2002

US \$50 million revenue

in 2007

Juan Santamaría International Airport is located in Alajuela, approximately 20 kilometers from San José, the capital city of Costa Rica. In 2013 the airport handled on average over 100 daily flights and about three million passengers for the year. According to the Inter-American Development Bank, the airport's revenue in 2007 was US \$50 million, representing an annual growth rate of approximately 8% since 2002.

Due to continuously growing demand, the government of Costa Rica requested the elaboration of a master plan for the airport in 1997. This document stated that the expansion of the airport was

required. Since then, several improvements have been made within airport facilities. Considering the big investment required for the completion of the works, IDB started a collaboration with the project's sponsors in 2010, providing financial support for Phase II of the expansion.

The scope of this evaluation refers to Phase II of the modernization and expansion plan of the airport.

Special thanks to Roger Soto, Adriana Bejarano, and Luis Fernandez from Aeris Holding Costa Rica, S.A., for their continuous support in developing this case.

*Written by Cristina Contreras and Juan Carlos Cristaldo
Edited by Anthony Kane and Cristina Contreras (Spanish)
Translated to Spanish by Cristina Contreras and Juan Carlos Cristaldo*

1. Project description and location

This case study outlines the evaluation of Juan Santamaría International Airport (SJO) in Costa Rica, applying the Envision Rating System for infrastructure sustainability assessment methodology developed by the Zofnass Program at Harvard University.¹

The economy of Costa Rica relies heavily on tourism, agriculture, and electronic products. These activities depend primarily on air transportation for exports and distribution. SJO airport is located in Alajuela, approximately 20 kilometers from San José, the capital city of the county. Indicatively, in 2013 the airport handled on average over 100 daily flights, with about three million passengers for the year. According to the Inter-American Development Bank (IDB), SJO revenue in 2007 was US \$50 million, representing an annual growth rate of approximately 8% since 2002.

Due to continuously growing demand, the government of Costa Rica (GoCR) requested the elaboration of a master plan for the airport in 1997, which concluded that expansion of the airport was required. Since then, several improvements have been made within airport facilities. Considering the big investment required for the completion of the works, IDB started a collaboration with the project's sponsors in 2010, providing financial support for Phase II of the expansion. The scope of this evaluation refers to Phase II of the modernization and expansion plan.

SJO International Airport was inaugurated in 1958. Its site of 190 hectares is located on

the crest of a hill. Route 1 (the Pan-American Highway), limits the property to the north, La Candela Street defines the south and east limits, route 122 the west property boundary, and route 124 defines the border to the northwest.

GoCR undertook several repairs and alterations in the facilities in the late 1970s and late 1990s, due to increases in demand and to several other issues such as infrastructural obsolescence or earthquake-related damages. The tourist industry boom during the last decade stressed the need for a general modernization and an increase of capacity at the facilities.

TAMS, an international consulting firm, was selected by GoCR to develop a master plan for the expansion and modernization of the airport in 1997. Based on this master plan, the modernization of the airport was divided into four phases. The first phase was begun by direct government procurement. However, in May 2001 GoCR signed a concession contract with Alterra Partners Costa Rica (APCR), a private company, under the terms of which APCR managed the airport's operations and assumed responsibility for completing the modernization works.

APCR developed projects related to Phase I until 2009, and had completed most of the works for that phase (see figure 1) except for the refurbishment and extension of the main terminal building. Phase II works had also started, but under a different concession agreement. In 2009 the airport concession was transferred to Aeris Holding Costa Rica, S.A. (AERIS). Initially, the concession contract with AERIS was conceived as a 15-year program, but it was later expanded to

1. Descripción y localización del proyecto

Este estudio de caso describe la evaluación del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría (SJO), en Costa Rica, utilizando la metodología Envision1 de Calificación de Infraestructuras Sostenibles desarrollada por el Zofnass Program en la Universidad de Harvard.¹

La economía de Costa Rica se apoya principalmente en el turismo, la agricultura y los productos electrónicos. Estas actividades económicas dependen en gran medida del transporte aéreo para exportaciones y distribución. El SJO está localizado en Alajuela, aproximadamente a 20 kilómetros de San José, la capital del país. Como referencia en 2013 el aeropuerto manejó en promedio más de 100 vuelos diarios, con cerca de tres millones de pasajeros por año. De acuerdo a datos del Banco Interamericano de Desarrollo, los ingresos del aeropuerto en el año 2007 estuvieron en el orden de los EE. UU. \$50 millones, con una tasa de incremento anual de aproximadamente 8% desde 2002.

Debido al continuo incremento de la demanda el Gobierno de Costa Rica (GoCR) impulsó la elaboración de un plan maestro en e 1997. Este documento manifestaba que eran necesarias ampliaciones al aeropuerto. Desde entonces, varias mejoras han sido hechas dentro de las instalaciones. Considerando la gran inversión requerida para completar los trabajos, el BID comenzó a colaborar con los promotores del proyecto en el año 2010, brindando apoyo financiero para la Etapa II de la ampliación. El alcance de

la presente evaluación refiere precisamente, a la Etapa II de la modernización y ampliación del SJO.

El Aeropuerto Internacional SJO fue inaugurado en 1958. El terreno de 190 hectáreas está localizado en la cima de una colina. La Ruta 1 (la Carretera Panamericana) establece el perímetro al norte, la calle Candela el lado sur y el lado este, la Ruta 122 el límite oeste y la Ruta 124 el límite al noroeste.

El GoCR ha emprendido varias obras de reparación y mejora en las instalaciones a finales de los setenta, y a finales de los noventa, debido al incremento de la demanda y a otras cuestiones, tales como la obsolescencia de las instalaciones o daños causados por terremotos. El gran incremento del turismo durante la última década ha resaltado la necesidad de modernizar integralmente la terminal aérea y aumentar su capacidad.

TAMS, una empresa internacional de consultoría seleccionada por el GoCR desarrolló un plan maestro para la expansión y modernización del aeropuerto en 1997. El documento establecía que la modernización del aeropuerto se haría en cuatro etapas. La primera fase fue iniciada por contratación pública directa. Sin embargo, en mayo del 2001, una compañía privada denominada Alterra Partners Costa Rica (APCR) obtuvo una concesión del GoCR, en términos de los cuales APCR gestiona las operaciones del aeropuerto y asume la responsabilidad de completar las obras de modernización.

APCR desarrolló proyectos relacionados con la Etapa II hasta el año 2009, completando la

mayor parte de los trabajos previstos (ver la Figura 1) excepto la renovación y ampliación del edificio de la terminal principal. Los trabajos de la Etapa II también ya se han iniciado, pero bajo una gestión diferente. En efecto, en el año 2009 la concesión fue transferida a Aeris Holding Costa Rica, S.A. (AERIS). Inicialmente, el contrato de AERIS establecía un plazo de 15 años, pero más tarde se amplió a 17 años. Por lo tanto, la concesión de AERIS se extenderá hasta mayo 2026.

AERIS impulsó los trabajos de la Etapa II entre junio de 2009 y Diciembre de 2010. Un año y medio después de la transferencia de la concesión a AERIS, las principales tareas de ampliación relativas a la Etapa II se dieron por terminadas (ver la Figura 2). Trabajos de transición relativos al inicio de las etapas III y IV estaban ocurriendo al momento la redacción de este informe, y se espera que en el verano (boreal) de 2013 se inicien las tareas principales.

Alcance de los trabajos para las etapas I y II

Los trabajos principales realizados en la Etapa I se muestran en la figura 1, en la próxima página. Estos trabajos se dividen en: 1. Construcción de una nueva planta de tratamiento de efluentes cloacales. Antes de la construcción de esta planta, se utilizaban diversos tanques sépticos, distribuidos en el aeropuerto. Algunos de estos tanques estaban en mal estado de conservación y representaban un riesgo, debido a la posibilidad de pérdidas.² Actualmente, la mayor parte de las aguas residuales del aeropuerto son tratadas en esta planta.

2. Relocalización de la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE). La planta está ubicada dentro de los límites del aeropuerto. Antes de la relocalización, RECOPE ocupaba el terreno donde se construirán las nuevas instalaciones del aeropuerto. Luego de la relocalización de RECOPE fue necesario desarrollar tareas de remediación ya que el suelo estaba contaminado.

3. Ampliación de la plataforma para las aeronaves de carga. Las plataformas se utilizan para el estacionamiento de aeronaves, procesos de carga y descarga, mantenimiento, embarque y desembarque de la tripulación y pasajeros, además de la recarga de combustible.

4. Ampliación del edificio de la terminal hacia el Oeste, con miras a incrementar su capacidad.

5. Renovación de la antigua terminal.

6. Ampliación de las calles que llevan al estacionamiento del aeropuerto, mejorando la accesibilidad.

7. Ampliación del estacionamiento con miras a absorber el incremento de pasajeros.

El alcance de los trabajos en la Etapa II ha cambiado, en relación a lo considerado en el Plan Maestro del año 1997. Parte de los trabajos de la Etapa II se han concluido, pero otros tareas han sido diferidas para etapas futuras. La Figura 2 muestra la localización de los diversos trabajos relativos a la Etapa II. Las partes completadas son:

1. Plataforma de Espera 07: para facilitar la maniobrabilidad de ciertas aeronaves, ésta fue ubicada al final de la pista de rodaje

17 years. Thus AERIS's concession will extend until May 2026.

AERIS undertook works related to Phase II from June 2009 to December 2010. A year and a half after the transfer of the concession to AERIS, the main works of the expansion in Phase II were considered to be complete (figure 2). Transitional works related with the implementation of Phases III and IV were in progress during the writing of this case study. The main works related with these phases are expected to begin in the (boreal) summer of 2013.

Scope of work for Phases I and II

The main interventions that took place in Phase I are shown in figure 1. These works included the following:

1. Construction of a new sewage treatment plant. Before the construction of this plant, several septic tanks were distributed throughout the airport. Some of those tanks were in poor condition and posed risks due to possible leaks.² Currently most of the airport's wastewater is treated by the new treatment plant.

2. Relocation of the Costa Rican petroleum refinery (RECOPE). This facility is inside the boundaries of the airport. Before the relocation, RECOPE was located where the new airport installations were expected to be built. Once RECOPE's facility was removed, remediation works had to be done on the soil, since it was polluted.

3. Cargo apron expansion: This area around the hangars and terminals is used to park and refuel aircraft, unload and load cargo, as

well as for maintenance or boarding of both crew and passengers.

4. Expansion of the terminal building to the west, so as to increase its capacity.

5. Refurbishment of the old terminal building.

6. Expansion of the roads leading to the airport parking building, improving accessibility.

7. Expansion of the parking lots to accommodate the increase of passengers.

The works in Phase II have changed from their original scope as determined in the 1997 Master Plan. Parts of the works included in Phase II have been finished as expected, while other parts have been deferred to future phases. Figure 2 shows the location of the different works related to Phase II. Works completed already include:

1. Hold Pad 07: placed at the end of the taxiway, to facilitate the maneuverability of certain aircraft.

2. A treatment to repair asphalt has been applied to all surfaces of the apron, taxiway Delta, and runway.

3. Repair of the remote bus apron – including fixing bridges and the ground support equipment road, used for various airport operations.

4. Rehabilitation and expansion of the old terminal building. The east side of the terminal has been expanded, following the guidelines of the previous design.



<ol style="list-style-type: none"> 1. Construction of a sewage treatment plant. 1. Construcción de la Planta de tratamiento de Efluentes cloacales. 2. Relocation of RECOPE(Costa Rican Petroleum Refinery) 2. Relocalización de Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE) 3. Cargo apron expansion. 3. Ampliación de la plataforma para aeronaves de carga. 4. Expansion of the terminal building to the west. 4. Ampliación del edificio terminal hacia el Oeste. 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Old terminal refurbishment. 5. Renovación de la Antigua Terminal. 6. Expansion of parking access roads. 6. Ampliación de calles de acceso al estacionamiento. 7. Expansion of the parking lot. 7. Ampliación del estacionamiento.
---	--

Figure 01: Location of the different works in Phase I / Source: AERIS Engineering Department.
Figura 01: Localización de los trabajos en la Etapa I / Fuente: Departamento de Ingeniería de AERIS

5. Six hold rooms have been created in blocks A, B, C, D, E, and F, including their respective boarding bridges. Of the six bridges constructed, C, D, and E were executed by Alterra while A, B, and F were built by AERIS.

6. Aprons were expanded to facilitate the process of loading and unloading, maintenance, or refueling of aircraft.

7. Relocation of the east portion of La Candela Street, made possible after the expropriation of several areas in the surroundings of the airport.

The following works were deferred from

Phase II to later phases: relocation of maintenance facilities and of Base II (police facilities) as well as relocation of the west portion of La Candela Street. The construction of a new taxiway parallel to the existing one on the south side of the airport was also deferred to Phase IV.

Furthermore, some of the works executed during Phase II had not initially been planned for this phase. Due to changing priorities, several projects were identified as “urgent” and had to be completed during Phase II. These works included the following: remodeling the old immigration area, demolition and seismic retrofit of certain



COMPLETED WORKS IN PHASE II. TRABAJOS COMPLETADOS EN LA ETAPA II	WORKS DEFERRED TO FUTURE PHASES TRABAJOS DIFERIDOS A ETAPAS FUTURAS
<ol style="list-style-type: none"> 2. Hold Pad 07. 2. Plataforma de Espera 07 3. Apron and taxiway delta rehabilitation. 3. Rehabilitación de la plataforma de aeronaves (apron) y la calle de rodaje (taxiway) Delta. 4. Runway rehabilitation. 4. Rehabilitación de la pista de aterrizaje (runway). 5. Remote bus apron – (fixed bridges and GSE road) 5. Plataforma remota servida por buses – (incluyendo la reparación de puentes y la calle utilizada por el equipo de soporte en tierra) 8. Rehabilitation and expansion of old terminal building – Done as a new building (East). 8. Rehabilitación y expansión de la antigua terminal, hacia el Este 9. Hold rooms expansion. Block A, B, C, D, E and F and their respective boarding bridges. 9. Ampliación de salas de espera en los Bloques A, B, C, D, E y F, incluyendo los respectivos puentes de embarque. 10. Apron expansion. 10. Ampliación de la plataforma de aeronaves (Apron) 11. La Candela road relocation – East portion completed 11. Relocalización de la calle La Candela (parte Este concluída). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relocation of maintenance facilities – Deferred to Phase IV 1. Relocalización de las instalaciones de mantenimiento. – Diferida a la Etapa IV. 6. South parallel taxiway – Deferred to Phase IV 7. Relocation of Base II (police)– Deferred to Phase IV 11. La Candela road relocation –West portion deferred to Phase IV

Figure 02: Location of the different works in Phase II / Source: AERIS Engineering Department.
Figura 02: Localización de los diferentes trabajos en la Etapa II / Fuente: Departamento de Ingeniería de AERIS

(taxiway).

2. Un tratamiento de Asfalto ha sido aplicado a todas las superficies de la plataforma de aeronaves (apron), la pista de rodaje (taxiway) Delta, y la pista de aterrizaje

(runway).

3. Reparación de la plataforma remota servida por buses, incluyendo la reparación de los puentes y la calle para el equipo de soporte en tierra (GSE), utilizada en varias

operaciones aeroportuarias.

4. Rehabilitación y ampliación de la antigua terminal. Se ha ampliado el lado Este, siguiendo el diseño existente.

5. Seis salas de espera han sido creadas en los bloques A, B, C, D, E y F, incluyendo los respectivos puentes de conexión. Los puentes C, D y E fueron construidos por Alterra y los puentes A, B y F fueron construidos por AERIS.

6. Las plataformas de aeronaves (aprons) fueron ampliadas para facilitar tareas de carga y descarga, mantenimiento o carga de combustible en las aeronaves.

7. Relocalización de la porción este de la calle La Candela, hecha posible luego de la expropiación de diversas propiedades alrededor del aeropuerto.

Como ya se ha mencionado, algunos trabajos de ampliación previstos para las Etapas I o II han sido diferidos a las siguientes etapas, en especial la Etapa IV. Entre las tareas diferidas se incluyen la relocalización de las instalaciones de mantenimiento y de Base II (utilizada por la policía), además de la porción oeste de la calle Candela. También se ha diferido para la Etapa IV la construcción de una nueva calle de rodaje (taxiway) paralela a la existente, y que será construida al sur de la misma.

Además algunos de los trabajos ejecutados en la Fase II no fueron planeados inicialmente. Debido a diversos cambios en las prioridades, algunos trabajos fueron identificados como “urgentes” y tuvieron que ser completados durante la Fase II.

Estos trabajos incluyen: la remodelación de la antigua área de inmigración, la demolición y actualización de ciertas áreas de la antigua terminal de modo a hacerlas resistentes a sismos, la construcción de una subestación eléctrica en el bloque F, mejoras en la torre de control, la instalación de luces de emergencia en la pista de aterrizaje, además de mejoras en la infraestructura y la ampliación de los estacionamientos.

Alcance de los trabajos para las etapas III y IV

Los trabajos de construcción que serán implantados en el futuro se han dividido en tres horizontes temporales: corto plazo (2011-2015), medio plazo (2016-2025) y largo plazo (2026 en adelante). El Plan maestro ha sido actualizado a modo de registrar los cambios en las demandas para los proyectos a medio y largo plazo. Para los proyectos de corto plazo, la estrategia general de implementación consiste en ejecutar las obras manteniendo las condiciones operativas en un nivel óptimo.

Ciertos proyectos harán posible la transición entre la operación en los edificios existentes y los nuevos. Además, existen estructuras que deben ser relocalizadas de modo a liberar espacio para proyectos futuros. El cronograma de implementación de los proyectos futuros depende de varios aspectos clave, tales como el incremento o disminución de la demanda, la construcción de una carretera de San José a San Ramón, la fecha efectiva de la relocalización de COOPESA y el avance de las tareas de remediación ambiental en los terrenos que la misma ocupa.



Figure 03: Location of different works, Phases I and II combined / Source: AERIS Engineering Department.
Figura 03: Localización de los diversos trabajos. Etapas I y II consolidadas / Fuente: Departamento de Ingeniería de AERIS.

areas in the old terminal, construction of an electrical substation in block F, construction works at the control tower, installation of emergency lights on the runway, as well as infrastructural improvements and the expansion of the parking lots.

Scope of works for Phases III and IV

Construction works to be implemented in the future have been divided into short-term (2011–2015), medium-term (2016–2025), and long-term (2026 onward). The Master Plan has been updated to account for demand changes in the medium- and long-term projects. For the short-term projects, the overall implementation strategy consists of executing the works while maintaining the best operational conditions.

Certain projects will allow the transition between the operation of the old buildings and the new ones. Furthermore, there are structures that must be relocated to prepare spaces for coming projects. The timeline for the implementation of future projects depends on several key issues,

such as increase or decrease in demand, the construction of the road from San José to San Ramón, the actual date of the relocation of COOPESA (Cooperativa Autogestionaria de Servicios Aeroindustriales R.L., a company for aircraft maintenance, repair, and overhaul), as well as the environmental remediation of the ground currently occupied by that facility.

Figure 4 summarizes the short-term, mid-term, and long-term projects to be executed on Phases III and IV. Recall, however, that this case study only evaluates works related to Phase II of the expansion project.

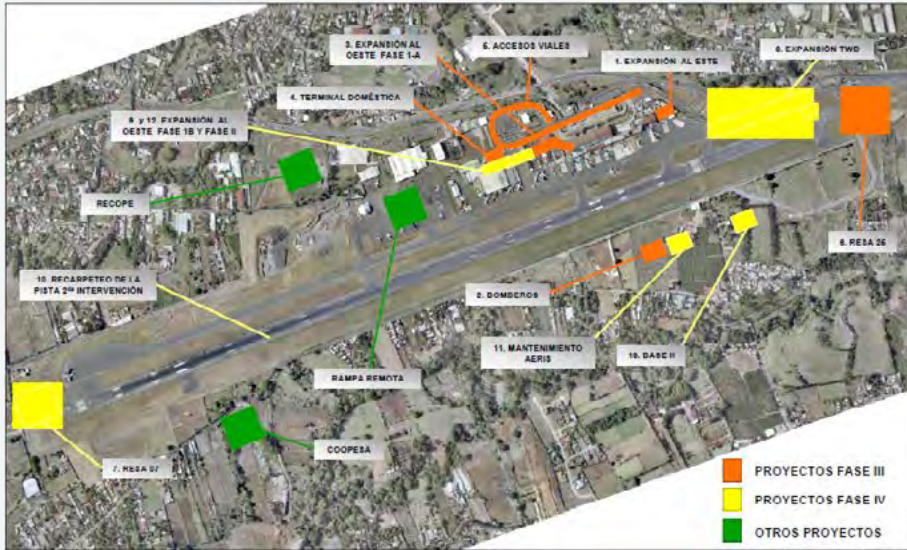


Figure 04: Projects in Phases III and IV (2012–2021) / Source: AERIS Engineering Department.
 Figura 04: Proyectos en las fases III y IV (2012-2021) / Fuente: Departamento de Ingeniería de AERIS.



People and Leadership 3. Quality of Life

Envision’s first category, Quality of Life, pertains to potential project impacts on surrounding communities and their respective wellbeing. More specifically, it distinguishes infrastructure projects that are in line with community goals, clearly established as parts of existing community networks, as well as consider the long-term community benefits and aspirations. Quality of Life incorporates guidance related to community capacity building and promotes infrastructure users and local members as important stakeholders in the decision making process. The category is further divided into three subcategories: Purpose, Community, and Wellbeing.

Purpose

The expansion of Juan Santamaría International Airport represents a significant contribution to the country’s development, and promotes employment in the surrounding communities. The economy of Costa Rica is based on tourism, agriculture, and export of electronic products, which rely, among other factors, on a good international network of air transportation.³

The Master Plan states: “The Airport is connected with non-stop services to 27 international markets in 15 countries and handles approximately 82,000 metric tons of air cargo per year. [...] The Airport is well positioned to take advantage of this growth as it handles 86% of the international traffic



Población y Liderazgo 3. Calidad de Vida

La primera categoría del sistema de calificación Envision, “Calidad de vida,” está vinculada principalmente a las repercusiones del proyecto en las comunidades vecinas y en su bienestar. Más específicamente, esta categoría distingue los proyectos de infraestructura cuyos objetivos van a la par con los de la comunidad, que se integran a las redes comunitarias existentes, , así como considerar los beneficios a largo plazo de la comunidad y sus aspiraciones. Calidad de Vida incorpora una orientación relacionada con el desarrollo de capacidades de la comunidad y promueve a los usuarios de la infraestructura y los miembros locales como actores importantes en el proceso de toma de decisiones. La categoría se divide en tres subcategorías: Propósito, Comunidad y Bienestar.

Propósito

Una de las áreas de evaluación en esta primera categoría es crecimiento, desarrollo y empleo local. La ampliación del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría representa una gran contribución al desarrollo del país y promueve la creación de empleos en las comunidades vecinas. La economía de Costa Rica se basa en el turismo, la agricultura y

la exportación de productos electrónicos, que dependen, entre otros factores, de una vigorosa red internacional de transporte aéreo³.

El Plan Maestro afirma que: “el Aeropuerto está conectado con servicios sin escalas a 27 mercados internacionales en 15 países y por él circulan anualmente 82 000 toneladas métricas de carga aérea por año. (...) El Aeropuerto está bien posicionado para aprovechar el referido crecimiento, ya que recibe el 86% del tráfico internacional a Costa Rica. Desde el año 2002, el número de pasajeros ha crecido un promedio de 8 al año.”⁴

El Plan Maestro afirma además, que si los trabajos de ampliación no se completan en los años venideros, la capacidad actual del aeropuerto será insuficiente para atender a la demanda. Basándose en las previsiones para el periodo 2015-2025, se espera que el transporte de pasajeros y de carga incremente exponencialmente.

En este proceso de crecimiento y desarrollo, uno de los objetivos principales ha sido compatibilizar las necesidades de la comunidad con los requerimientos del proyecto. Un Plan de Gestión Social⁵ ha sido desarrollado a inicios del 2013, y está siendo implementado. El programa llamado “Sugerencias, quejas y denuncias” es una iniciativa implementada en el 2013, para evaluar las necesidades de la comunidad y clientes. Este programa recoge, analiza y procesa sugerencias, quejas y denuncias relativas a la calidad de los servicios brindados en el SJO, o a cualquier otra variable relativa al relacionamiento entre el Aeropuerto Internacional y la comunidad.

El proyecto generará además una substancial demanda de mano de obra para compañías locales durante la construcción. La ampliación probablemente generará cientos de trabajos en los próximos años, beneficiando a la economía local. El Informe de Gestión Social y Ambiental afirma que “Durante la construcción, se estima que 300 trabajadores serán contratados o subcontratados”⁶ El Informe de Análisis Ambiental elaborado por Siel-Siel en el año 2009 enfatiza la importancia de priorizar la contratación de mano de obra local que tenga las calificaciones adecuadas, además de afirmar que “La ampliación del aeropuerto podría resultar en más oportunidades de empleo para el área, estimulando el crecimiento de industrias locales.”⁷

Comunidad

El proyecto ha tenido en cuenta los riesgos relacionados al uso de nuevos materiales, tecnologías y procesos constructivos. Futuris Consulting ha hecho varias visitas al Aeropuerto, apuntando cambios requeridos para minimizar los referidos riesgos.⁸ Además, se han aplicado protocolos y metodologías específicas para el tratamiento y la gestión de materiales peligrosos. Por ejemplo, el tratamiento utilizado para renovar la pista de aterrizaje, emplea un material bituminoso con procedimientos de aplicación específicos. Los riesgos relacionados a la aplicación de esta tecnología requirieron una evaluación independiente de los riesgos.

Uno de los principales problemas vinculados al aeropuerto son las molestias causadas a las comunidades del entorno por la contaminación acústica y lumínica. Los picos

de ruido ocurren principalmente durante los despegues, aterrizajes y en la verificación de los motores previa al despegue (run-ups). El impacto es inherente a la operación de un aeropuerto. Sin embargo, un monitoreo periódico debe garantizar que los ruidos no exceden los límites tolerables. El Informe técnico de ruidos afirma que: “Ninguno de los escenarios de proyecto contemplados en el Plan Maestro resultaría en impactos auditivos que excedan de manera significativa los umbrales establecidos por los estándares de la FAA⁹ de los Estados Unidos; por lo tanto, no se requieren medidas de mitigación.”¹⁰ Este informe preparado en Febrero de 2013, brinda recomendaciones específicas para prevenir la exposición a ruidos en las áreas administradas por AERIS y en el local administrado por COOPESA, especificando que “(...) medidas de mitigación requeridas debido a impactos relacionados con la relocalización de COOPESA, serán responsabilidad de la misma.”¹¹

En lo que refiere a contaminación lumínica, diversas compañías son responsables de la correcta iluminación del aeropuerto. Los

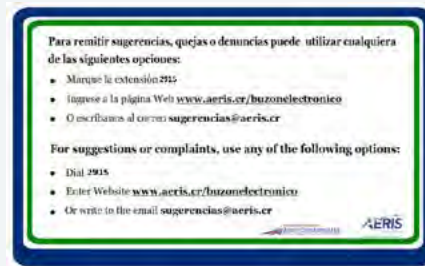


Figure 05: Information about the “Suggestions, complain and allegation program” / Source: AERIS.

Figura 05: Información sobre el programa de “Sugerencias, Quejas y Denuncias” / Fuente: AERIS.

to Costa Rica. Since 2002, passenger growth has increased on average over 8% per year.”⁴

Furthermore the Master Plan asserts that without the completion of the expansion works in the coming years, present capacity at the airport will be insufficient for the services required of it. Based on the forecasts for years 2015 to 2025, transportation of goods and passengers is expected to grow substantially.

During this process of growth and development, one of the main goals has been to align community needs with project requirements. A Social Management Program Plan⁵ was developed at the beginning of 2013 and is currently being implemented. A new program called the Suggestions, Complaints, and Allegations Program, implemented in 2013, aims to assess community and customers’ needs. This program collects, analyzes, and processes suggestions, complaints, or allegations regarding the quality of the services provided at SJO, or any other issue associated with the relationship between

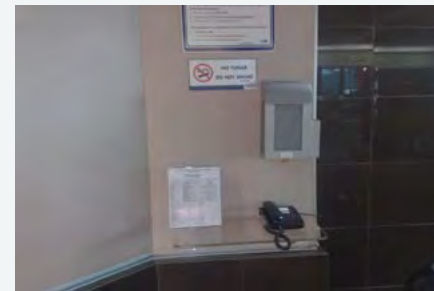


Figure 06: Information about the “Suggestions, complain and allegation program” Mail box and telephone for suggestion / Source: AERIS.

Figura 06: Información sobre el programa de “Sugerencias, Quejas y Denuncias” – Buzón y teléfono para sugerencias. / Fuente: AERIS.

SJO and the community.

The project will also generate substantial employment potential for local companies during construction, likely leading to hundreds of jobs in the coming years and benefiting local economies. The Environmental and Social Management Report states that “during construction, as many as 300 workers will be required between direct hires and subcontractors.”⁶ The Environmental Analysis Report, prepared by Siel-Siel in 2009, emphasizes the importance of giving priority to hiring duly trained local labor for the execution of the work, stating that “the expansion of the airport could result in more employment opportunities for the area and stimulate the growth of local industries.”⁷

Community

The project has taken into account the risk created by the use of new materials, technologies, and construction processes. Futuris Consulting has conducted several site visits pointing out changes required to minimize such risks.⁸ Furthermore, specific methodologies and protocols have been applied to the treatment and management of hazardous materials. For instance the treatment used to refurbish the runway implies the use of a bituminous substance with a specific application methodology. The risks associated with the deployment of this methodology required an independent risk evaluation.

One of the main issues related with airport operations is the disturbance to the adjacent communities by noise and light pollution. The noise peaks occur mainly during

takeoff, landing, and while performing engine run-ups. Those impacts are inherent to the operation of an airport. However, periodic monitoring should ensure that these noises do not exceed the maximum allowable values. The Noise Technical Report states: “None of the Master Plan projects would result in noise impacts that exceed significant thresholds established per U.S. FAA⁹ standards; therefore, no mitigation is required.”¹⁰ This document, prepared in February 2013, provides specific recommendations to prevent possible noise exposures in the area managed by AERIS and in the area managed by COOPESA, stating that “any mitigation [measures] required due to the impacts of [COOPESA’s relocation] will be a responsibility of that institution.”¹¹

In terms of light pollution, several companies are in charge of the proper illumination of the airport. The main drivers taken into consideration are safety, glare prevention, and, to a lesser extent, avoiding disturbance to the community. The possibility of light pollution is controlled following specific regulations related with airports. Indoor areas promote the best use of natural light to reduce energy consumption.

There are no reports of vibration problems related with the operation of the airport in the communities surrounding SJO.

Community

The Environmental Impact Assessment has provided some information on processes for the conservation of the landscape.¹² However, there is no evidence to support the idea that the preservation of views and local character has been taken in consideration

while designing the project.

According to Phase II scope of work, the improvement of accessibility and the promotion of alternative modes of transportation were not part of AERIS obligations.

The roads that connect to the airport are currently the main ways of accessing the area. Private cars, public buses, hotel shuttles, buses, and taxis are the main modes of transportation used to reach the



Figure 07: Recommendations for COOPESA relocation / Source: Noise Technical Report 2013, Exhibit 7.
Figura 07: Recomendaciones para la relocalización de COOPESA / Fuente: Informe técnico de ruidos – 2013. Evidencia 7

principales criterios tenidos en cuenta son seguridad, prevención de deslumbramientos, y en menor medida, evitar molestias a la comunidad. La posibilidad de contaminación lumínica se controla siguiendo las normativas específicas relacionadas con los aeropuertos. Los espacios interiores promueven el uso de luz natural para reducir el consumo de energía.

No se han reportado problemas de vibración en las comunidades vecinas, a consecuencia de las operaciones del aeropuerto.

Bienestar

El Estudio de Impacto Ambiental proporciona algunas informaciones relativas a la conservación del paisaje.¹² Sin embargo, no hay evidencia que demuestre que la preservación de las cualidades paisajísticas o la identidad local hayan sido criterios tomados en cuenta al diseñar el proyecto. Como resultado, este crédito fue evaluado como “No Obtenido”.

De acuerdo con el alcance establecido para los trabajos de la Fase II, la mejora de la accesibilidad y la promoción de medios alternativos de transporte no estaban incluidos en las obligaciones de AERIS.

Las carreteras que conectan al aeropuerto son las principales vías de acceso al área. Automóviles privados, buses públicos, servicios de enlace de hoteles y taxis son los principales medios de transporte utilizados para llegar al aeropuerto. La red vial usualmente opera a su máxima capacidad y los embotellamientos son frecuentes. Se espera que mejoras a largo plazo en las carreteras del entorno, mejoren el problema.¹³

En lo que refiere a la señalización, los trabajos en progreso están claramente señalizados y como resultado, se evitan riesgos y molestias para los trabajadores y los pasajeros. Se realizan inspecciones diarias para verificar que la señalización sea adecuada tanto en la terminal cuanto fuera de ella. La señalización sigue estándares internacionales. El informe de Evaluación Inicial de Impactos Sociales y Ambientales elaborado por Futuris indica que en el entorno de las oficinas administrativas,



Figure 08: Surrounding communities / Source: Picture taken during on-site visit, April 2013.
 Figura 08: Comunidades Vecinas / Fuente: Fotografía tomada en la visita al sitio, Abril 2013.



Figure 09: School playground next to the fence of the airport / Source: Picture taken during on-site visit, April 2013.
 Figura 09: Área de Juego de la escuela, adyacente a la valla del aeropuerto / Fuente: Fotografía tomada en la visita al sitio, Abril 2013.



Figure 10: Main terminal entrance / Source: Picture taken during on-site visit, April 2013.
 Figura 10: Acceso principal a la Terminal / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio. Abril 2013.



Figure 11: Main terminal entrance / Source: Picture taken during on-site visit, April 2013.
 Figura 11: Calles de Acceso al Aeropuerto desde Alajuela / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio. Abril 2013.

existen áreas sin calzada, lo que representa una situación de riesgo para los peatones.¹⁴ La construcción será realizada en etapas, de modo a que se minimice el impacto en las operaciones normales del aeropuerto. El Informe de Regencia Ambiental 101, que contiene los carteles de datos generales del proyecto están expuestos en sitios de gran visibilidad.¹⁵

Varios documentos presentados afirman que la posibilidad de hallar restos arqueológicos en el área es muy remota¹⁶ “El riesgo de impacto a sitios arqueológicos es insignificante, una vez que el proyecto está siendo desarrollado dentro de áreas ya edificadas. Un estudio arqueológico fue completado en la Fase I y II, siendo sus resultados aprobados por la SETENA. Aunque las posibilidades de encontrar restos son mínimas, el proyecto ha establecido un procedimiento en caso de que esto ocurra. Este procedimiento forma parte del Plan de Gestión Ambiental. “El procedimiento referido está definido en un protocolo,¹⁷ que establece la necesidad de notificar al Museo de Costa Rica de modo a que se tomen las

Juan Santa Maria Airport Expansion Phase II, Costa Rica		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE	
Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, Costa Rica. Ampliación, Etapa II		MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA	
QUALITY OF LIFE CALIDAD DE VIDA	PURPOSE PROPÓSITO	QL1.1 Improve Community Quality of Life QL1.1 Mejorar la Calidad de Vida de la Comunidad					
		QL1.2 Stimulate Sustainable Growth & Development QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenible					
		QL1.3 Develop Local Skills And Capabilities QL1.3 Desarrollar Capacidades y Habilidades Locales					
	COMMUNITY COMUNIDAD	QL2.1 Enhance Public Health And Safety QL2.1 Mejorar la Salud Pública y la Seguridad					
		QL2.2 Minimize Noise And Vibration QL2.2 Minimizar ruidos y vibraciones					
		QL2.3 Minimize Light Pollution QL2.3 Minimizar Contaminación Luminica					
		QL2.4 Improve Community Mobility And Access QL2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la Comunidad					
		QL2.5 Encourage Alternative Modes of Transportation QL2.5 Fomentar modos alternativos de transporte					
		QL2.6 Improve Site Accessibility, Safety & Wayfinding QL2.6 Mejorar la accesibilidad, seguridad y señalización					
	WELLBEING BIENESTAR	QL3.1 Preserve Historic And Cultural Resources QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales					
		QL3.2 Preserve Views And Local Character QL3.2 Preservar las vistas y el carácter local					
		QL3.3 Enhance Public Space QL3.3 Mejorar el espacio público					
	QL0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements QL0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

The credits that are in gray, represents Not Applicable punctuation.
 Los créditos que están en gris, representan puntuación Non Applicable.

Figure 12: Summary of results in Quality of life category
 Figura 12: Resumen de los Resultados en la categoría Calidad de Vida

airport. The road network usually operates at its maximum capacity and is prone to traffic jams. Long-term improvements in the surrounding roads are expected to ameliorate this problem.¹³

Regarding site accessibility and wayfinding, the works that are currently in progress are clearly signposted, so that dangers and disturbance for both workers and passengers are avoided. Daily inspections, following international standards, control the proper lettering and signage in the terminal building and the entire airport facilities. As indicated in the Environmental and Social Impact Assessment, there are areas without sidewalks in the surroundings of administrative offices, and this represents a risk for pedestrians.¹⁴ The construction will proceed in phases in order to minimize the disruption of normal airport operations. The Environmental Directorate Report 101 states that posters providing general information about the project are displayed in locations with high visibility.¹⁵

As stated in several documents presented,



Figure 13: Roads surrounding the airport / Source: Master Plan, updated August 2011 p. 1-24.
 Figura 13: Calles en el entorno del Aeropuerto. Fuente: Plan Maestro, actualización Agosto 2011, 1-24.

the possibility of finding archaeological heritage sites in the area is considered remote.¹⁶ “The risk of archaeological site impact is insignificant as the Project is being conducted within built areas. An archaeological study was completed for Phase I and II and the results were approved by SETENA. Although the chances to find archaeological remains are minimal, the Project has an established procedure as part as its Environmental Management Plan.” The aforementioned procedure is established in a protocol,¹⁷ which states the need to notify the National Museum of Costa Rica for any necessary actions.

Summary of results Quality of Life category

Figure 12 shows the distribution of credits in the Quality of Life category, as well as the level of performance achieved for each credit.

The project’s overall level of achievement in this category is the third best among the five Envision categories.

medidas necesarias.

Resumen de los resultados categoría Calidad de Vida

La distribución de los créditos y los niveles de desempeños obtenidos en cada crédito se muestran en la figura 12. El desempeño global del proyecto en la categoría Calidad de Vida, es el tercer mejor entre las cinco categorías de Envision.



Población y Liderazgo 3. Liderazgo

La categoría de liderazgo evalúa iniciativas del equipo de proyecto que establecen estrategias de comunicación y colaboración desde una fase inicial, con el objetivo último de lograr un rendimiento sostenible. Envision premia la participación y compromiso de las partes interesadas, abarcando una visión integral y de largo plazo del ciclo de vida del proyecto. El liderazgo es distribuido en tres sub-categorías: Colaboración, Manejo y Planificación

Colaboración

El compromiso de alcanzar objetivos ambientales y de sustentabilidad se expresa en varios documentos. La forma en que se delegan las responsabilidades referentes a aspectos ambientales está claramente definida. Los protocolos a seguir en caso de impactos ambientales, están claramente establecidos. Un nuevo departamento de Medio Ambiente y Sustentabilidad fue creado en el periodo 2011-2012. Este departamento es responsable del monitoreo de la contaminación del suelo, del aire y el control de vertidos, entre otros, al tiempo

de brindar entrenamientos específicos al equipo de AERIS en cuestiones relacionadas con el medio ambiente.¹⁸

Una lista de objetivos de sustentabilidad ha sido publicada de modo a determinar metas para el año 2013.¹⁹ Los protocolos de control para la gestión ambiental están debidamente establecidos.²⁰ Se realizó un monitoreo durante la etapa de construcción y los resultados se han sintetizado en varios informes de Regencia Ambiental. Existen procesos claramente definidos a seguir, desde la localización de un problema a la solución o respuesta que se brinda al mismo. Obligaciones referidas al medio ambiente deben ser aceptadas en todos los contratos firmados entre AERIS y cualquier subcontratista, de acuerdo a lo expuesto en los Informes de Regencia Ambiental.

Un compromiso integral del equipo de AERIS en el sentido de alcanzar metas de sustentabilidad ha sido establecido. Un proceso de monitoreo de las medidas para promover la sustentabilidad ha sido implementado recientemente. Estas iniciativas están enfocadas principalmente en el control del consumo de agua, energía, y posibles vertidos. Los informes anuales de la Regencia Ambiental resumen las cuestiones más importantes en el periodo en cuestión, y enumeran los problemas que aún deben ser atendidos. Reuniones semanales son desarrolladas para informar al equipo acerca del avance del proyecto y cuestiones relacionadas.

Como se mencionó previamente, recientemente se han tomado medidas para involucrar a las partes interesadas en el trabajo por metas de sustentabilidad.

Estas medidas incluyen la habilitación de una dirección de correo electrónico y un sitio web,²¹ con la intención de evaluar la satisfacción de los clientes y recibir sus sugerencias. Esta información debe ser usada para crear una estrategia de comunicación con las partes interesadas.

El Plan de Gestión Social ESHS (2013) expone algunas de las medidas que se han



Figure 14: Policy Management 14001/OHSAS 18001/ISO 26000 / Source: AERIS Environmental department.

Figura 14: Objetivos Ambientales de AERIS / Fuente: Departamento de Medio Ambiente de AERIS

implementado, tales como el fortalecimiento de la educación en aspectos relativos a la sustentabilidad y responsabilidad social, el involucramiento con temas de interés de la comunidad y el desarrollo de una estrategia de comunicación y relacionamiento con los grupos interesados.



Figure 15: Environmental objectives of AERIS / Source: AERIS Environmental Department.

Figura 15: Objetivos Ambientales de AERIS / Fuente: Departamento de Medio Ambiente de AERIS

ESHs Management System Social Plan 2013					
Fase	#	Actividad	Sub-Actividad	Indicador	
Fase I. Cultura y Adecuamiento con grupos de interés	1	Fortalecer la cultura en temas de sostenibilidad y responsabilidad social a lo interno	1	Generar un plan de capacitación al personal de AERIS en temas de sostenibilidad y Responsabilidad Social alineado a ISO 26000	Cumplir al menos con el 80% de las horas programadas de capacitación para el año 2013.
			2	Crear Comité de Sostenibilidad (RSE) (formado por grupo de trabajo de diferentes departamentos de AERIS y con representantes de la gerencia)	
	2	Involucramiento con los temas de interés	1	Priorización de grupos de interés mapeados en evaluación de impacto social y ambiental	Comunicar los proyectos de expansión del AUIS al 50% a la población que conforma los Grupos de Interés, para el año 2013. Cumplir con el 50% de las acciones que conforman el plan de trabajo del Comité de Sostenibilidad, para el año 2013.
			2	Establecer la estrategia de involucramiento con la comunidad	
			3	Establecer el cronograma de reuniones con los grupos de interés prioritarios para el 2013 (Establecer un plan de trabajo para el año 2013)	
	3	Desarrollo de estrategia de comunicación e involucramiento con los GI	1	Definir exactamente qué información se va a compartir con los GI y qué medio se va a utilizar para la comunicación de la información. En términos generales determinar los medios, niveles y tipos de comunicación a ser compartidas.	Revisar el procedimiento de comunicación con la comunidad, así como el trámite para presentación de quejas por parte de la comunidad. Capacitar al 100% del personal que puede atender una queja de la comunidad para el año 2013. Elaborar una lista de mejoras, discutir estas mejoras en el Comité Ambiental y coordinar la asignación de presupuesto para el año 2014.
			2	Revisión y actualización del procedimiento de comunicación con la comunidad para asegurar una comunicación regular con los GI y que ellos entiendan los métodos para contactar a AERIS, cuando haya una queja o una preocupación.	
			3	Capacitar al personal de AERIS que recibe y tramita quejas y denuncias de la comunidad	
			4	Establecer las iniciativas para mejorar las condiciones sociales de la comunidad, con base en los temas claves que surjan de las consultas con los grupos de interés.	

Figure 16: ESHs Management System Social Plan 2013 / Source: AERIS Environmental Department.

Figura 16: Plan de Gestión Social ESHS - 2013 / Fuente: Departamento de Medio Ambiente de AERIS



People and Leadership 4. Leadership

Leadership evaluates project team initiatives that establish communication and collaboration strategies early on, with the ultimate objective of achieving sustainable performance. Envision rewards stakeholder engagement as well as encompassing a holistic, long-term view of the project's life cycle. Leadership is distributed into three subcategories: Collaboration, Management, and Planning.

Collaboration

The commitment of the project to achieve sustainable or environmental goals is clearly stated in several documents. The line of responsibility regarding environmental issues is well defined. Protocols to be followed in the event of an environmental impact are specified. A new department of Environment and Sustainability was created in 2011–2012. This department has several responsibilities, such as monitoring soil and air pollution, controlling spills, and providing training to the AERIS team in issues related to the environment.¹⁸

A list of objectives toward sustainability has been published, establishing goals for the year 2013.¹⁹ Protocols of Control for Environmental Management are provided.²⁰ A monitoring process was developed during the construction phase and the results were summarized in several Environmental Directorate reports. There are clearly defined processes to follow, from the location of any given problem to the solution that is deployed. Environmental obligations must

be accepted in all contracts signed between AERIS and any subcontractor, according to the Environmental Directorate reports.

A comprehensive commitment from the AERIS team to meet sustainability goals was established. A monitoring process for the initiatives to promote sustainability has been recently implemented. These initiatives are mainly focused on controlling energy and water consumption, as well as possible spills. Annual reports of the Environmental Directorate summarize the most important issues of that period and the different problems that still need to be addressed. Finally, weekly meetings are conducted to inform the team about the progress of the project and other issues.

As mentioned previously, certain measures have been recently implemented to involve stakeholders in the work toward sustainable goals. These measures include the creation of electronic mailboxes and a website²¹ to assess the satisfaction of customers as well as receive suggestions. This information will be used to create a communication strategy for stakeholders.

As stated in the Management Social Plan (2013), some of the measures currently implemented are: Strengthening education on issues of sustainability and social responsibility; involvement with topics of community interest; as well as construction of a communication and involvement strategy with stakeholders.

Management

The expansion project aims to integrate the new phases of the airport with the existing infrastructure, especially the surrounding roads. Several alternatives were analyzed in the Master Plan in order to find the best way to connect new and existing buildings while addressing short- and long-term impacts related with the airport's expansion.²²

In regard to by-product synergy, no specific program for using unwanted materials from nearby facilities has been developed. To reduce project costs and the use of raw materials, soil extracted from the excavations was used in filling and leveling works.

Planning

Long-term monitoring and maintenance procedures have been established for the construction phase and subsequent stages. A maintenance plan, updated yearly, includes all airport installations and is supervised by Civil Aviation authorities. Furthermore, there are training programs for monitoring and maintenance personnel.

Responsibilities regarding control and monitoring processes are clearly stated. Protocols explain how to proceed in the event of nonconformities and establish corrective or preventive actions. The yearly budget associated with maintenance and the works to be carried out are specified in the maintenance plan. In conclusion, several monitoring programs have been implemented in 2013. The main monitored aspects are energy and water consumption, strategies to prevent spills,

Juan Santa Maria Airport Expansion Phase II, Costa Rica		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, Costa Rica. Ampliación, Etapa II		MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
LIDERAZGO	COLLABORATION COLABORACIÓN	LD1.1 Provide Effective Leadership And Commitment LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivo				
		LD1.2 Establish A Sustainability Management System LD1.2 Establecer un sistema de gestión de la sostenibi-				
		LD1.3 Foster Collaboration And Teamwork LD1.3 Promover Colaboración y trabajo en equipo				
		LD1.4 Provide For Stakeholder Involvement LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas				
LEADERSHIP	MANAGEMENT GESTIÓN	LD2.1 Pursue By-Product Synergy Opportunities LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia derivada				
		LD2.2 Improve Infrastructure Integration LD2.2 Mejorar la integración de infraestructuras				
LEADERSHIP	PLANNING PLANIFICACIÓN	LD3.1 Plan For Long-Term Monitoring & Maintenance LD3.1 Planificar el monitoreo y mantenimiento a largo plazo				
		LD3.2 Address Conflicting Regulations & Policies LD3.2 Lidar con reglamentos y políticas en conflicto				
		LD3.3 Extend Useful Life LD3.3 Extender la vida útil				
		LD0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements LD0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos				

Figure 17: Summary of results in Leadership category
Figura 17: Síntesis de los Resultados en la categoría Liderazgo

and contamination produced by solid waste.

Two different issues related to conflicting regulations have been identified, and these could create barriers to the implementation of sustainable practices in the airport. The first conflict refers to the location of COOPESA. This aircraft maintenance facility is not directly controlled by AERIS. In order to continue the expansion process as planned, COOPESA's relocation is required. There are strong indications that the ground under the facility is polluted. Presumably pollution is related to spills of hazardous materials, primarily hydrocarbons, which occurred during the operation of this facility. The decontamination of the ground is expected to take place after the relocation of COOPESA. Currently (2013) there is no information about when this is going to

Gestión

El proyecto de ampliación ha hecho un esfuerzo por integrar las nuevas etapas del aeropuerto con la infraestructura existente, en especial las carreteras del entorno. Varias alternativas fueron analizadas en el Plan Maestro, de modo a encontrar el mejor modo de vincular los edificios existentes con los nuevos, al tiempo de considerar los impactos de corto y largo plazo relacionados con la expansión del aeropuerto.²²

En lo que refiere a sinergias derivadas, no se ha desarrollado ningún programa para aprovechar materiales descartados en instalaciones del entorno. Para reducir los costos de obra y el uso de materias primas, el suelo extraído en las excavaciones fue

reaprovechado en tareas de relleno y nivelación.

En lo que refiere a sinergias derivadas, no se ha desarrollado ningún programa para aprovechar materiales descartados en instalaciones del entorno. Para reducir los costos de obra y el uso de materias primas, el suelo extraído en las excavaciones fue reaprovechado en tareas de relleno y nivelación.

Planificación

Procedimientos de monitoreo de largo plazo y mantenimiento han sido establecidos para el periodo de obras y etapas subsiguientes. Un plan de mantenimiento, actualizado anualmente, contempla todas las instalaciones del aeropuerto y es supervisado por las autoridades de la Aviación Civil. Existen también, programas de entrenamiento para el personal que trabajará en tareas de monitoreo y mantenimiento.

Las responsabilidades referentes al control y monitoreo están claramente establecidas. Los protocolos correspondientes explican cómo proceder en caso de no conformidades, y establecen acciones preventivas y correctivas. El presupuesto anual de mantenimiento, y los trabajos desarrollados están especificados en el Manual de Mantenimiento. En definitiva, varios programas de monitoreo han sido implementados en el año 2013. Los principales aspectos a evaluar son el consumo de agua y energía, y las estrategias para prevenir vertidos y contaminación.

Se han identificado dos situaciones de

conflicto en los reglamentos, y esto podría crear barreras a la implementación de prácticas sustentables. La primera se refiere a la localización de COOPESA. Esta instalación de mantenimiento de aeronaves no depende directamente de AERIS. Para que el proceso de ampliación continúe conforme lo planeado, se requiere la relocalización de COOPESA. Existen fuertes indicios de que el suelo en ese lugar está contaminado. Se presume que la contaminación está vinculada al vertido de sustancias peligrosas, específicamente hidrocarburos, durante el tiempo en que esta planta ha funcionado. Se planea la descontaminación del suelo una vez que COOPESA haya sido relocalizada. En la actualidad (2013) no hay información respecto a cuándo esto se llevará a cabo.

La segunda cuestión refiere al crecimiento de los barrios en el entorno del aeropuerto. Uno de los criterios para minimizar los impactos del SJO sobre el entorno, es prevenir la expansión urbana hacia los límites del aeropuerto. La ampliación actual no está en conflicto con los planes urbanísticos vigentes, pero es importante considerar que esta situación podría darse en el futuro.

Resumen de los resultados categoría Liderazgo

La distribución de los créditos y el nivel de desempeño obtenido en cada uno de ellos se muestran en la figura 17. La categoría Liderazgo ha sido la segunda categoría con mejor lograda en este proyecto, entre las cinco categorías de Envision, después de la categoría Medio Natural.



Cambio Climático y Medio Ambiente

5. Asignación de Recursos

La asignación de recursos está relacionada con los requerimientos de material, energía y agua durante las fases de construcción y operación de proyectos de infraestructura. La cantidad y fuente de estos elementos, así como su impacto en sustentabilidad general, es investigada mediante esta sección del sistema Envision. Envision guía los equipos a escoger materiales menos tóxicos y promueve recursos de energías renovables. La asignación de recursos está dividida en tres subcategorías: materiales, energía y agua.

Materiales

En todos los contratos firmados entre AERIS y cualquier sub-contratista, este último debe aceptar obligaciones relacionadas con el medio ambiente. No se ha brindado información que describa el desempeño de proveedores considerando prácticas de adquisición sustentable. No se puede determinar si los materiales han sido comprados de proveedores que siguen prácticas sustentables. No existen datos disponibles que comprueben que se haya realizado una evaluación metodológicamente consistente de la energía incorporada en el ciclo de vida de los materiales empleados.

Uno de los principales aspectos a considerar cuando analizamos el origen de los materiales es el transporte de los mismos al local del proyecto. Parte de los materiales empleados, tales como el asfalto y el hormigón fueron elaborados localmente.

happen.

The second conflict that may affect the future expansion of the airport is the growth of the surrounding communities. One of the ways to minimize the impacts of SJO on nearby communities is to prevent urban expansion toward the boundaries of the airport. Currently, expansion plans for SJO and urban development plans for the area seem in concordance, but future growth may pose issues.

Summary of results Leadership category

Figure 17 shows the distribution of credits in the Leadership category, as well as the level of performance achieved for each credit. The project's achievement in this category has been the second highest among the five Envision categories



Climate and Environment

4. Resource Allocation

Resource Allocation deals with material, energy, and water requirements during the construction and operation phases of infrastructure projects. The quantity and source of these elements, as well as their impact on overall sustainability, is investigated throughout this section of the Envision rating system. Envision guides teams to choose less toxic materials and promotes renewable energy resources. Resource Allocation is divided into three subcategories: Materials, Energy, and Water.

Materials

Environmental standards must be accepted by any subcontractor who signs a contract with AERIS. However, there is no specific data about suppliers' performance regarding sustainable procurement. It is unknown whether materials have been purchased from suppliers that follow sustainable practices. There is no data available to prove that a life cycle energy assessment on materials used was performed in accordance with recognized and accepted methodologies.

One of the main issues in terms of sourced materials is the transportation of such material to the project site. Certain materials used, such as asphalt and concrete, were locally sourced. One of the main materials, the soil, comes from excavations taking place in the airport and is been reused for filling or leveling. There is no information about the exact amount of reused excavated material. A vast amount of soil is stockpiled in the airport for future reuse. Several reports of the Environmental Directorate assert that only the necessary soil for the completion of the works has been excavated.²³

Documents shows that waste management efforts have led to high rates of recycling.²⁴ A description of procedures related to recycling at the SJO passenger terminal is included in document P-14017.²⁵ The 2012 annual report states that the percentage of recycled material has increased in the last three years. As a result, the amount of waste sent to landfills has decreased since 2010.²⁶

The Waste Management Plan, approved by the Ministry of Health, is currently being



Figure 18: Re-use of excavated material /Source: Picture taken during onsite visit, April 2013
 Figura 18: Reúso del material excavado / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio, Abril 2012

implemented. The Environmental and Social Management Report by IDB mentions that “with the expansion of the airport, an increase in the demand of services provided by local governments is expected. The most important impact will be the increase in volume of waste sent to local landfills, related to non-international waste.”²⁷

Different residues are being sorted and processed by different companies. For instance, Servicios Ecológicos M.B.B. S.A. recycles items such as cardboard, paper, newspaper, plastic bags, plastic bottles, aluminum cans, or fluorescent lamps, among others. Used oil and absorbent material are also recycled.²⁸

No information has been provided about the use of material with recycled content. As stated in the Construction Works Manual at SJO (MA-1124), one of the criteria for choosing materials is design and aesthetic harmony: “building materials used by all commercial subcontractors must respect the same features, qualities, and construction



Figure 19: Recycling of solid waste / Source: Picture taken during onsite visit, April 2013
 Figura 19: Reciclaje de Residuos Sólidos / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio, Abril 2013

procedures. [...] In this way, all the works inside the terminal must harmonize and complement in design with the existing ones.” Therefore, the materials will likely be specified from the same sources as the existing ones.²⁹

There is an established protocol to authorize materials that were not used previously at the project. After studying the technical specifications of the materials, use is authorized or denied. No data provided indicates that recycling is a criterion followed to authorize the use of materials.

Year	Ordinary Waste Recycled (t)	Hazardous Waste Disposed of (t)	Landfill (t)	Total Waste Generated (t)
2010	15.3	14.1	995	1024.4
2011	33.4	5.8	873	912.2
2012	61.1	3.5	774	838.6
TOTAL	109.8	23.4	2642	2786

Figure 20: Amount of recycled content in the last three years / Source: Annual Report 2012, p. 27
 Figura 20: Cantidad de materiales reciclados en los últimos tres años. – Fuente: Informe Anual 2012, p. 27

Uno de los materiales principales, tierra, proviene de las excavaciones que se están haciendo en el aeropuerto y ha sido reutilizada para rellenos y nivelación. No hay información sobre las cantidades exactas de material reutilizado. Una gran cantidad de suelo está almacenada en el aeropuerto para usos futuros. Varios Informes de Regencia Ambiental afirman que solo se ha excavado el suelo necesario para la implementación de las obras.²³

La documentación muestra que esfuerzos de gestión de los residuos han conducido a altas tasas de reciclaje.²⁴ Los procedimientos relativos al reciclaje en la terminal de pasajeros del SJO están incluidos en el documento P-14017²⁵ El informe anual de 2012 manifiesta que el porcentaje de material reciclado se ha incrementado en los últimos tres años. Además, el volumen total de residuos enviado a rellenos sanitarios ha disminuido desde el año 2010.²⁶

El Plan de Gestión de Residuos Sólidos, aprobado por el Ministerio de Salud, está siendo implementado en la actualidad. El Informe de Gestión Ambiental y Social desarrollado por el BID menciona que “Con la ampliación del aeropuerto, se espera un incremento en la demanda de servicios proveídos por el gobierno local. El impacto

más importante será el incremento en el volumen de residuos derivados a los rellenos sanitarios locales, relacionados con residuos no internacionales.”²⁷

Diferentes residuos están siendo clasificados y procesados por diferentes compañías. Por ejemplo, “Servicios Ecológicos M.B.B. S.A” recicla ítems tales como cartón, papel, periódicos, bolsas y botellas plásticas, latas de aluminio, lámparas fluorescentes, etc. Aceite usado y material de absorción también son reciclados.²⁸

No se ha brindado información respecto al uso de materiales total o parcialmente reciclados. En el Manual de Construcción de Obras en el SJO (MA-1124) se puede leer que: “los materiales de construcción empleados por todos los sub-contratistas deben respetar las mismas características, cualidades y procedimientos constructivos. (...) De este modo, todos los trabajos en la terminal deben armonizar y complementar el diseño de los existentes”. Este criterio, por lo tanto, promoverá que se utilicen materiales de los mismos proveedores que participaron en etapas anteriores del SJO.²⁹

Hay un protocolo para autorizar materiales específicos que no son usados con regularidad en el aeropuerto. Luego de analizar las características técnicas de los materiales, se autoriza o no su uso. No se ha brindado información que demuestre que el reciclaje sea un criterio empleado para autorizar el uso de materiales.

Energía

Algunas medidas para reducir el consumo de energía han sido implementadas

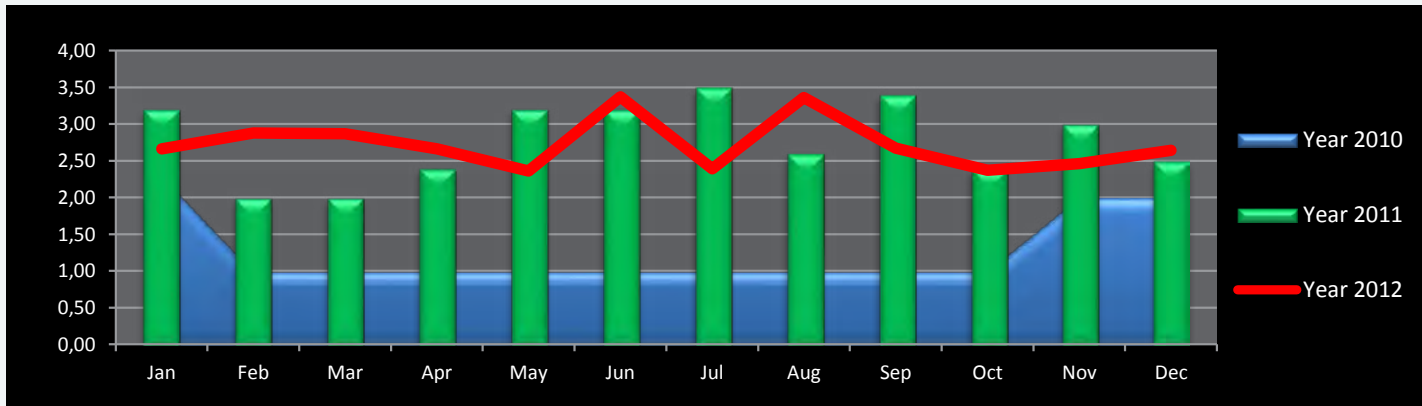


Figure 21: Recycling of non-hazardous waste per month, for 2010-2012 / Source: Environmental Department (AERIS)
 Figura 21: Reciclaje de residuos no peligrosos por mes. Periodo 2010-2012 / Fuente: Departamento Ambiental (AERIS)

recientemente en el SJO. Las mismas incluyen maximizar el uso de luz natural, el uso de lámparas LED en el estacionamiento, el uso de generadores eólicos para proveer energía al estacionamiento. Además fueron instalados paneles solares para proveer energía a la señalización de la pista de aterrizaje y a la estación meteorológica, así como escaleras mecánicas que se detienen automáticamente cuando no hay usuarios.



Figure 22: Eolic Generator provides electricity to the parking / Source: Picture taken during onsite visit, April 2013
 Figura 22: Generador eólico proporciona energía al estacionamiento / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al Sitio. Abril 2013.

Un detallado proceso de monitoreo fue implementado a inicios del 2013, orientado a la reducción del consumo de energía. AERIS espera que el incremento global de eficiencia a lo largo de la vida útil del proyecto será significativa. Como estas medidas han sido implementadas recientemente, todavía no existen datos para evaluar el grado de éxito de las mismas.



Figure 23: Natural lighting allows for electricity savings / Source: Picture taken during on-site visit, April 2013.
 Figura 23: Iluminación Natural permite el ahorro de Energía / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al Sitio. Abril 2013.

Energy

Measures to reduce energy consumption have been implemented at SJO. These measures include maximizing use of natural light, using LED bulbs in the parking building, and the installation of a wind generator to provide electricity for that facility. Furthermore, solar panels were installed to provide energy to the runway and the weather station, as well as escalators that stop automatically when there are no users.

A detailed monitoring process was created during early 2013, focused on reducing energy consumption. AERIS expects significant energy savings throughout the project's life cycle. Since these measures have only recently been implemented, there is still no data about their overall success.

Water

Opportunities to optimize freshwater consumption have been identified in SJO operations, such as the reuse of water required for tests on fire protection systems or the usage of waterless urinals. Several projects are expected to be implemented in the short and long term, to guarantee water availability. The measures applied in water monitoring are very recent, and as a result no specific data about water consumption is available yet.

An independent entity periodically monitors water quality in several locations at the airport. Samples of drinking water are regularly tested to determine chlorine levels.

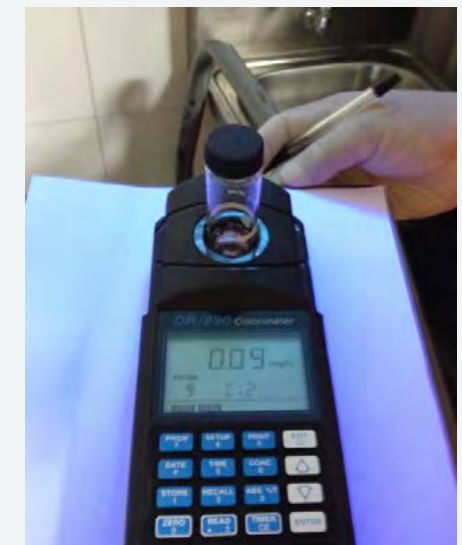


Figure 24: Test to detect residual chlorine / Source: Picture provided by AERIS.
 Figura 24: Análisis para evaluar el cloro residual / Fuente: Fotografía proveída por AERIS

Juan Santa Maria Airport Expansion Phase II, Costa Rica		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, Costa Rica. Ampliación, Etapa II		MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS	MATERIALS MATERIALES	RA1.1 Reduce Net Embodied Energy RA1.1 Reducir energía neta incorporada				
		RA1.2 Support Sustainable Procurement Practices RA1.2 Apoyar prácticas de adquisición sustentable				
		RA1.3 Used Recycled Materials RA1.3 Utilizar materiales reciclados				
		RA1.4 Use Regional Materials RA1.4 Utilizar materiales de la región				
		RA1.5 Divert Waste From Landfills RA1.5 Disminuir la disposición final en rellenos sanitarios				
		RA1.6 Reduce Excavated Materials Taken Off Site RA1.6 Reducir los materiales de excavación sacados del local del proyecto				
		RA1.7 Provide for Deconstruction & Recycling RA1.7 Prever condiciones para la remoción de la construcción y el reciclaje				
RESOURCE ALLOCATION	ENERGY ENERGÍA	RA2.1 Reduce Energy Consumption RA2.1 Reducir el consumo de energía				
		RA2.2 Use Renewable Energy RA2.2 Usar energías renovables				
		RA2.3 Commission & Monitor Energy Systems RA2.3 Puesta en servicio y monitoreo de sistemas energéticos				
WATER AGUA	RA3.1 Protect Fresh Water Availability RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce					
	RA3.2 Reduce Potable Water Consumption RA3.2 Reducir el consumo de agua potable					
	RA3.3 Monitor Water Systems RA3.3 Monitorear sistemas de provisión de agua					
	RA0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements RA0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

The credits that are in gray, represents Not Applicable punctuation.
Los créditos que están en gris, representan puntuación Non Applicable.

Figure 25: Summary of results in Resource Allocation category
Figura 25: Resumen de los Resultados en la Categoría Asignación de Recursos.

These controls enable long-term water quality assurance.

and rainwater.

Summary of results Resource Allocation category

According to the Environmental Analysis Report,³⁰ semiannual or quarterly monitoring measures keep track of water quality.³¹ Currently AERIS is implementing an annual program to monitor water quality, which allows for a more detailed identification of any possible impact. Thanks to this level of control it is possible to detect water pollution sources and act quickly. Monitoring tests have also been conducted in groundwater, surface water, wastewater,

The distribution of credits for the Resource Allocation category, as well as the level of performance achieved in each of those credits, is shown in figure 25.

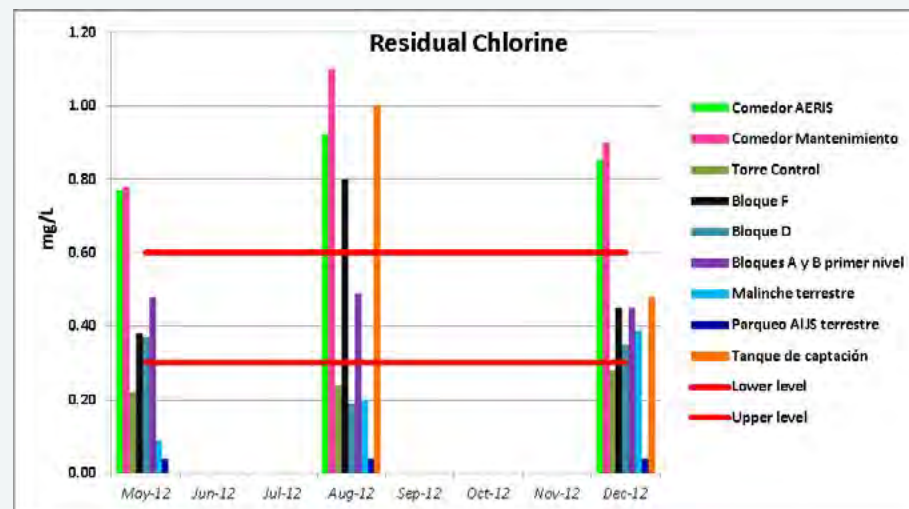


Figure 26: Results of the test to measure residual chlorine / Source: Picture provided by AERIS.
Figura 26: Resultados de los análisis para medir el cloro residual / Fuente: Fotografía proveída por AERIS.

Agua

Se han identificado algunas medidas para optimizar el consumo de agua en el SJO, tales como el reuso del agua utilizada en las pruebas de equipos de extinción de incendios, o el uso de urinarios que no emplean agua. Se espera que otros proyectos sean implementados a corto y largo plazo, de manera que se garantice la disponibilidad de agua. Las medidas aplicadas, relativas al monitoreo del agua son muy recientes y en consecuencia, no existen aún datos disponibles sobre el consumo efectivo de agua.

Una entidad independiente monitorea periódicamente la calidad del agua en varios sitios del aeropuerto. Muestras de agua son verificadas regularmente para determinar los niveles de cloro. Estos controles permitirán

asegurar la calidad del agua a largo plazo.

Según al Informe de Análisis Ambiental³⁰ medidas de monitoreo semestrales o trimestrales registran la calidad del agua. Actualmente AERIS implementa un programa anual de monitoreo de la calidad del agua,³¹ lo que permite una evaluación mucho más precisa de posibles impactos. Con estos niveles de control es posible detectar fuentes de contaminación del agua y actuar con celeridad. El monitoreo se extiende a las aguas subterráneas, superficiales, efluentes y aguas pluviales.

Resumen de los resultados categoría Asignación de Recursos

El número de créditos en la Categoría Asignación de Recursos, así como el nivel de desempeño obtenido en cada crédito puede apreciarse en la figura 25.



Cambio Climático y Medio Ambiente

6. Mundo Natural

La categoría de Mundo Natural aborda la manera cómo los proyectos de infraestructura pueden afectar los sistemas naturales y promueve oportunidades para lograr efectos sinérgicos positivos. Envisiona estrategias para la conservación y distingue a proyectos con un enfoque en la mejora de los sistemas naturales del entorno. Mundo Natural se divide en tres subcategorías: Emplazamiento, Suelo y Agua, y Biodiversidad.

Emplazamiento

La ampliación se lleva a cabo dentro de los límites actuales del SJO. Las actividades principales en el entorno del aeropuerto (según un radio de 2km) son principalmente: residenciales, comerciales e industriales. Existen además áreas menores destinadas a la agricultura. Al estar localizado en un terreno previamente usado, el proyecto no afecta hábitats de alta calidad, ni ningún otro suelo que haya sido identificado como de alto valor ecológico.

El SJO está localizado en un área clasificada como bosque húmedo premontano. Este es uno de los ecosistemas más dañados de Costa Rica. En el entorno del aeropuerto, la cobertura boscosa ha sido eliminada totalmente por más de 1 km. Existen algunas pequeñas áreas remanentes en las orillas de los ríos. Recientemente un protocolo³² ha sido establecido para determinar los procedimientos de poda en el aeropuerto.

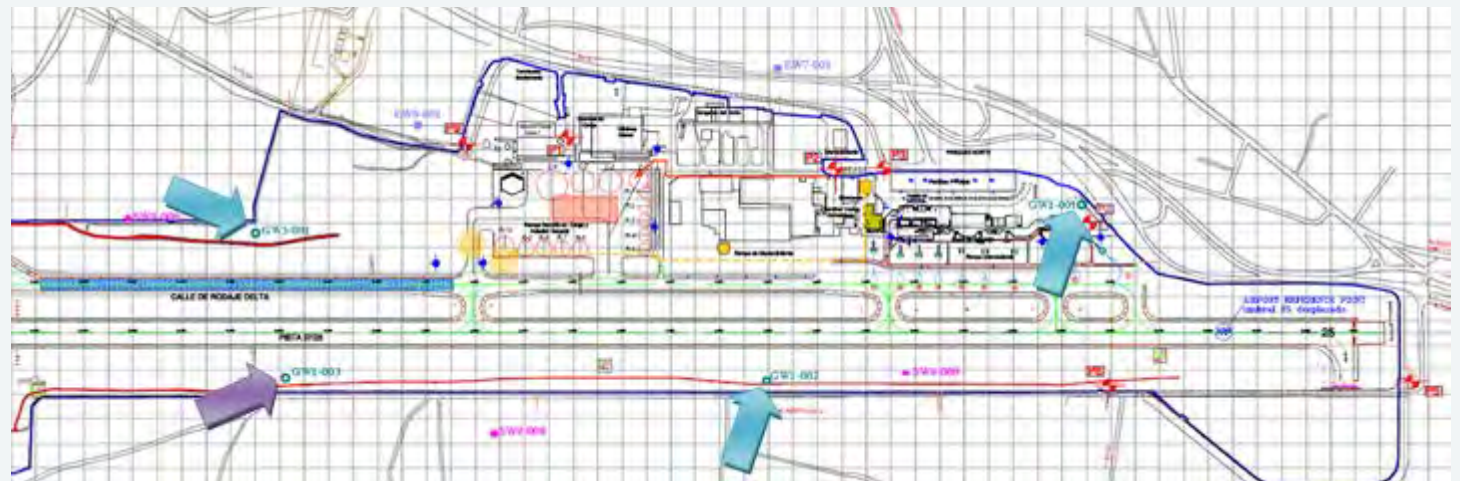


Figure 27: Monitoring of surface water / Source: Documentation provided by AERIS.

Figura 27: Monitoreo de Aguas Superficiales / Fuente: Documentación proveída por AERIS.

Wells that are monitored regularly
Pozos Monitoreados Regularmente

Not monitored wells
Pozos No monitoreados

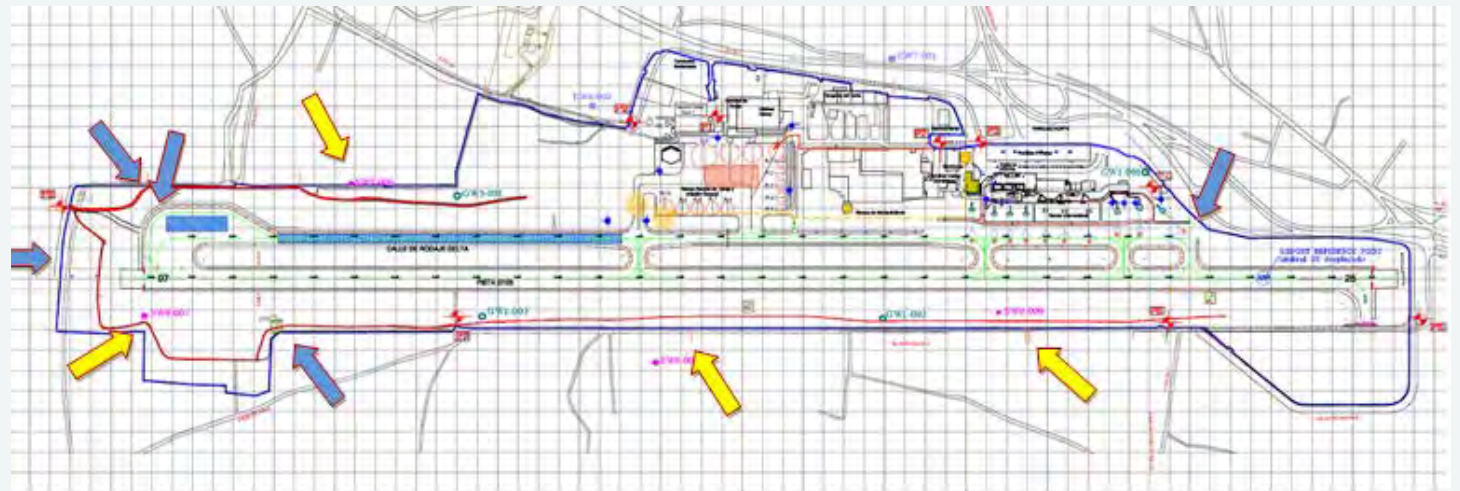


Figure 28: Monitoring of stormwater / Source: Documentation provided by AERIS.

Figura 28: Monitoreo de aguas pluviales / Fuente: Documentación proveída por AERIS.

Stormwater collections points
Sitios de tomas de muestra de aguas pluviales

Potencial new stormwater collections points
Nuevos sitios posibles de tomas de muestra de aguas pluviales



Climate and Environment 6. Natural World

Natural World focuses on how infrastructure projects may impact natural systems and promotes opportunities for positive synergistic effects. Envision encourages strategies for conservation and distinguishes projects with a focus on enhancing surrounding natural systems. Natural World is further divided into three subcategories: Siting, Land and Water, and Biodiversity.

Siting

All expansion work at SJO will be carried out within the current boundaries of the airport. Land uses within a 2 km radius of the facility include residential, commercial, and industrial areas. There are also some small sections dedicated to agriculture. Thus, being located within a previously developed site, the airport expansion has minimal impacts on prime habitat or any other land that has been identified as having high ecological value.

The area where SJO is currently located is classified as premontane wet forest. This is one of the most damaged ecosystems in Costa Rica. In the airport surroundings, the forest cover has been entirely removed for more than 1 km. A very few vegetated areas remain on the banks of the rivers. Lately a protocol³² has been established describing pruning procedures.

There is little biodiversity in the area, given the limited vegetation within the boundaries of the airport. Existing fauna consists mainly of small rodents and birds.³³ One of the goals

of controlling surrounding vegetation is to reduce to zero the risk associated with the existence of wildlife in the vicinity of the airport and their interference with flight takeoff and landing. The Environmental Impact Assessment for phases III and IV will also include a fauna evaluation, with the goal of establishing prevention, mitigation, and monitoring measures. A committee assesses wildlife sightings or collisions with birds.³⁴

Land and Water

SJO is located within the fluvial system of Alajuela, between the basin of the Río Grande de Tárcoles and the watershed of the Río Virilla. There are no permanent water concentrations within SJO boundaries. However, the Ciruelas River passes nearby, around 180 meters to the north, and the Segundo River almost 275 meters to the south. These rivers cross industrial, commercial, agricultural, and residential areas which generate waste, usually discharged into the river without treatment.

Occasionally, contaminant spills from SJO have been identified that impact these water bodies. The most frequent impacts, at both moderate and high levels, are from spillages and discharges of substances into the rivers without pre-treatment.³⁵ Measures should be taken to prevent this from happening in the future. Sedimentation also poses a problem, and at times "sediments can reach surface waters through runoff originating on construction sites. Impacts related to concrete and cement products could result from onsite cleaning of mixers."³⁶

A monitoring process has been established, aiming to preserve water quality. Samples

La biodiversidad en el área es limitada, considerando la escasa vegetación en el perímetro del aeropuerto. La fauna existente se compone mayormente de pequeños roedores y aves.³³ Una de los objetivos de controlar la vegetación en el entorno, es reducir a cero la presencia de vida silvestre dentro de los límites del aeropuerto, evitando que interfiera con los despegues y aterrizajes. El EIA para las etapas III y IV incluirá además una evaluación de fauna, con la intención de establecer medidas de prevención, mitigación y monitoreo. Se ha formado un comité que evalúa avistamientos o colisiones de aves.³⁴

Agua y Tierra

El SJO está localizado en un área que forma parte del sistema fluvial de Alajuela, entre la cuenca del Río Grande de Tárcoles y la cuenca

del Río Virilla. No hay sitios de acumulación permanente de agua dentro del Aeropuerto. Sin embargo hay dos ríos cercanos: el Río Ciruelas corre aproximadamente 180 metros al norte de la propiedad, y el Río Segundo tiene su cauce unos 275 metros al sur. Estos ríos atraviesan áreas industriales, comerciales y residenciales que generan y descargan aguas residuales en los referidos cuerpos de agua, sin ningún tipo de tratamiento.

Han ocurrido pérdidas ocasionales de aguas contaminadas desde el SJO, afectando los ríos mencionados. El impacto ambiental que ha ocurrido con más frecuencia, en niveles moderados y altos, es el vertido de aguas residuales en los ríos, sin tratamiento previo.³⁵ Deben tomarse todas las medidas necesarias para evitar que estos incidentes se repitan en el futuro. La sedimentación

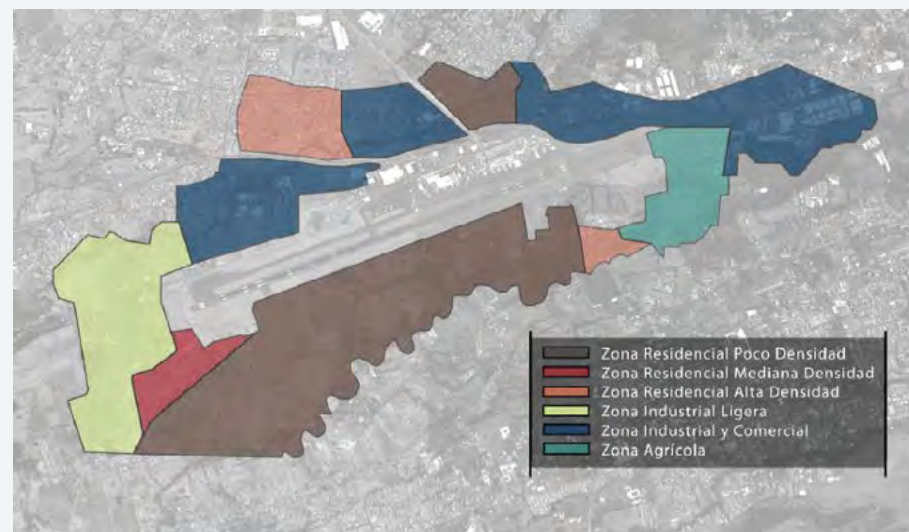


Figure 29: Land use around the airport / Source: Master plan, updated August 2011, p. 1-33.

Figura 29: Uso del Suelo en el entorno del Aeropuerto / Fuente: Plan Maestro, actualizado Agosto 2011. p. 1-33.

también es un problema presente y en ocasiones "(...) Sedimentos pueden alcanzar las aguas superficiales a través de la escorrentía originada en los locales de construcción durante lluvias. Impactos relacionados con el hormigón y productos cementicios pueden resultar del lavado en situ de máquinas mezcladoras."³⁶

Un proceso de monitoreo se ha establecido con el objeto de contribuir a la preservación de la calidad de las aguas. Las muestras se toman mensualmente, en varios puntos en los Ríos Ciruelas y Segundo, así como en el perímetro del aeropuerto. Las muestras son tomadas aguas arriba y aguas abajo y en los locales de vertido relacionados con la planta de tratamiento, en el cauce del Río Ciruelas. No hay puntos de vertido en el Río Segundo, y en este caso, las muestras se toman aguas arriba y aguas abajo.

Los resultados de los análisis han demostrado que los valores de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos en suspensión y coliformes están por encima de los parámetros establecidos en algunas de las muestras analizadas. El programa de Calidad de las Aguas Superficiales ha sido implantado recientemente, y se espera que la calidad del agua mejore progresivamente.

La planta de tratamiento de aguas cloacales fue construida durante la Etapa I, de modo a evitar seguir utilizando tanques sépticos que estaban en condiciones deficientes. La contaminación por hidrocarburos también representa un desafío a la conservación de la calidad de las aguas, considerando que en este momento, de 25 Tanques existentes en

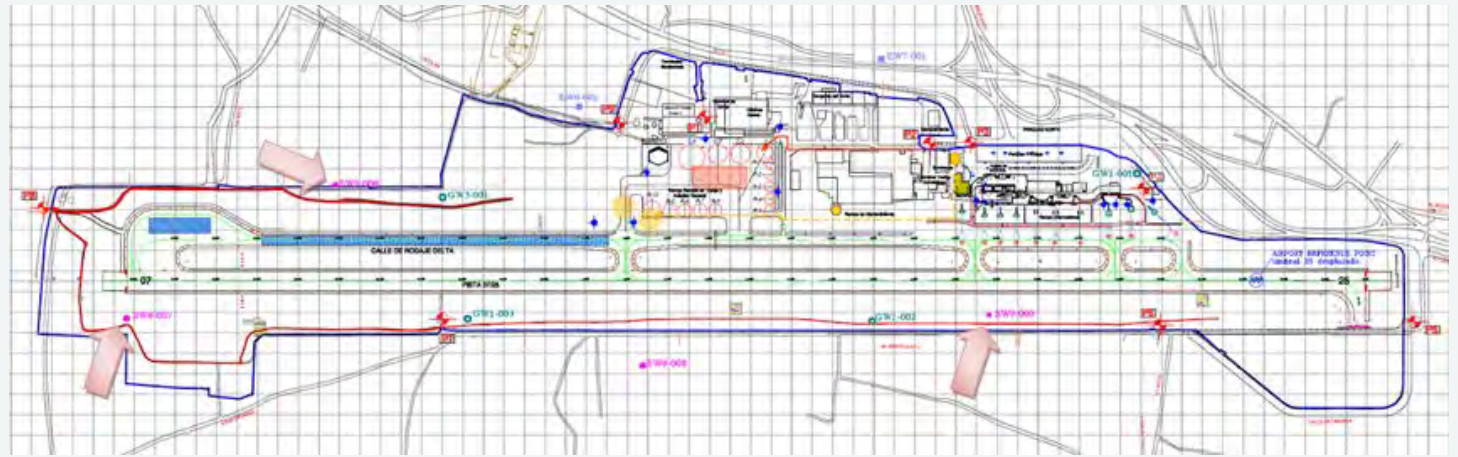


Figure 30: Monitoring of surface water / Source: Documentation provided by AERIS.

Figura 30: Muestra monitoreo de aguas superficiales dentro del SJO / Fuente: Documentación proveída por AERIS.

Surface water monitoring points within the SJO. Additionally take two in Río Segundo and three specimens in river plum.
 Sitios de monitoreo de aguas superficiales dentro del AUIS. Tomas de muestras adicionales en los Ríos Ciruelas y Segundo.

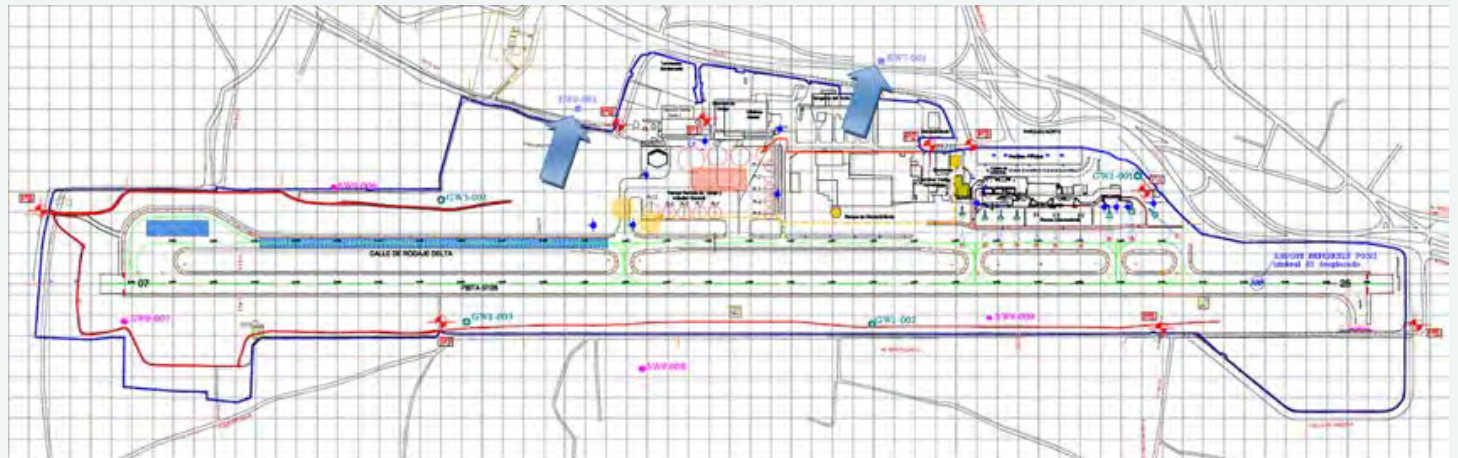


Figure 31: Monitoring of effluents / Source: Documentation provided by AERIS.

Figura 31: Monitoreo de Efluentes / Fuente: Documentación proveída por AERIS.

Location of effluents monitoring points.
 Sitios de monitoreo de Efluentes.

are taken monthly at several points on the Ciruelas and Segundo rivers as well as within the perimeter of the airport. Samples are taken upstream, downstream, and at the discharge point of the water treatment plant into the Ciruelas River. There are no water discharges into the Segundo River, and in this case the samples are taken from locations upstream and downstream.

Test results have proved that values for biological oxygen demand (BOD), chemical oxygen demand (COD), suspended solids, and coliforms are above maximum allowed levels in some of the samples studied. A Surface Water Quality Program has been recently implemented, and water quality is expected to improve in the following years.

Figure 30 shows monitoring points for surface water within SJO; figure 31 shows locations for monitoring effluents.

A wastewater treatment plant was built during phase I to avoid using the existing septic tanks, which were in deficient condition. Pollution related to hydrocarbons also poses a challenge to water quality conservation, considering that 14 of 25 existing tanks currently do not meet requirements: “Those tanks are currently in non-compliance with standard industry codes (National Fire Protection Association – NFPA 30). Most of the non-compliance issues are related to improper venting and spill containment.”³⁷

Most of the wastewater produced within the boundaries of the airport is conducted to the treatment plant, currently working at 50% capacity. The plant discharges treated effluents into the Ciruelas River. This river



Figure 32: Discharge point into the Ciruelas River / Source: Picture taken during on-site visit, April 2013.
Figura 32: Punto de descarga en el Río Ciruelas. / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio, Abril 2013.



Figure 33: Downstream overview of the Ciruelas River / Source: Picture taken during on-site visit, April 2013.
Figura 33: Vista aguas abajo en el Río Ciruela / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio, Abril 2013.

is highly polluted due to wastewater from industries and residences, which receives no pre-treatment.³⁸

The airport and its surroundings are very sensitive to groundwater pollution. The SJO site is located over the Barva aquifer. This aquifer supplies potable water to several communities in the region, so that contamination of it would represent a considerable negative impact. Phase I of the Environmental Site Assessment³⁹ (ESA), developed in December 2010,⁴⁰ states: “The



Figure 34: Wastewater treatment plant / Source: Picture taken during on-site visit, April 2013.
Figura 34: Planta de tratamiento de Efluentes. / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio, Abril 2013.



Figure 35: Industries in the vicinity of the river / Source: Picture taken during on-site visit, April 2013.
Figura 35: Industrias alrededor del río / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio, Abril 2013.

el Aeropuerto, 14 no cumplen las normativas “(...) estos tanques están en no-conformidad con los estándares industriales (National Fire Protection Association – NFPA 30). La mayoría de las no-conformidades se relacionan con ventilación inadecuada y brechas en la estanqueidad”.³⁷

La mayor parte de los efluentes producidos dentro del aeropuerto se derivan a la Planta de Tratamiento, que en la actualidad, trabaja al 50% de su capacidad. La planta descarga las aguas tratadas en el río Ciruelas. Este río está

altamente contaminado debido a industrias y residencias que descargan efluentes sin tratamiento previo en su caudal.³⁸

El aeropuerto y su entorno son sensibles a la contaminación de las aguas freáticas. El local del SJO se sitúa sobre el acuífero Barva, que brinda agua potable a varias comunidades, y por esto, su contaminación representa un impacto negativo considerable. La etapa I de la Evaluación ambiental del Sitio,³⁹ desarrollada en Diciembre de 2010⁴⁰ expone que: “El principal objetivo de la Evaluación es identificar la presencia (confirmada o posible), el uso o la descarga de sustancias peligrosas o derivados de petróleo, siguiendo los parámetros de las Prácticas Estándar para Evaluación Ambiental de Sitios – ASTM E 1527-05, de modo a establecer una Condición Ambiental Reconocida (REC, por sus siglas en inglés).”⁴¹

El riesgo de contaminación del suelo es considerado alto, especialmente en el hangar de COOPESA, pero hasta el momento no se han realizado estudios allí. COOPESA es una empresa independiente de mantenimiento, reparaciones y revisiones, que brinda servicios de mantenimiento a aeronaves. El terreno ocupado por COOPESA está excluido del alcance contractual de la Concesionaria AERIS. Por lo tanto, ni las acciones que ocurren en el local de COOPESA ni la tierra ocupada por sus instalaciones están bajo el control o responsabilidad de AERIS. La posibilidad de contaminación en el referido local ha sido establecida como una condición preexistente, documentada desde el año 2001.⁴² Este es uno de los problemas ambientales más críticos en el aeropuerto al momento de la redacción del presente informe.

Instalaciones de COOPESA, el impacto más repetido es el vertido de sustancias sin pre-tratamiento en las alcantarillas pluviales, ocasionando impactos moderados y altos.⁴³ Esto supone una amenaza a la calidad de las aguas y al suelo. Varias reparaciones han sido ejecutadas, en los tanques de hidrocarburos de modo a prevenir pérdidas. Cuando la instalación sea relocalizada, se espera que los nuevos tanques y equipamientos adecuados brindarán garantías al medioambiente. Además, será necesario ejecutar trabajos de remediación en el local actual.

Además de COOPESA, la Refinería Costarricense de Petróleo (RECOPE) constituía uno de los focos principales de contaminación. RECOPE ha sido relocalizada en la Etapa I, y el área que ocupaba ha sido objeto de trabajos de remediación. La gestión de aguas pluviales se ha enfocado

en la construcción y mejora de sistemas de drenaje y en la protección de laderas. Las construcciones implantadas en la Etapa II no han incrementado substancialmente las áreas impermeables.⁴⁴ En consecuencia, la cantidad de aguas pluviales derivada al sistema de drenaje no ha cambiado de modo relevante después de la finalización de la Etapa II.

Inundaciones ocasionales ocurrieron hace dos años, afectando a una propiedad vecina, y desde entonces se han tomado medidas preventivas, tales como la construcción de barreras.⁴⁵ Un Plan de Prevención de contaminación de aguas pluviales será implementado en el futuro. Se estima que el plan propondrá incrementar las áreas de retención de agua dentro de los límites del aeropuerto, disminuyendo el caudal en el sistema de drenaje, y contribuyendo a prevenir inundaciones en el futuro.

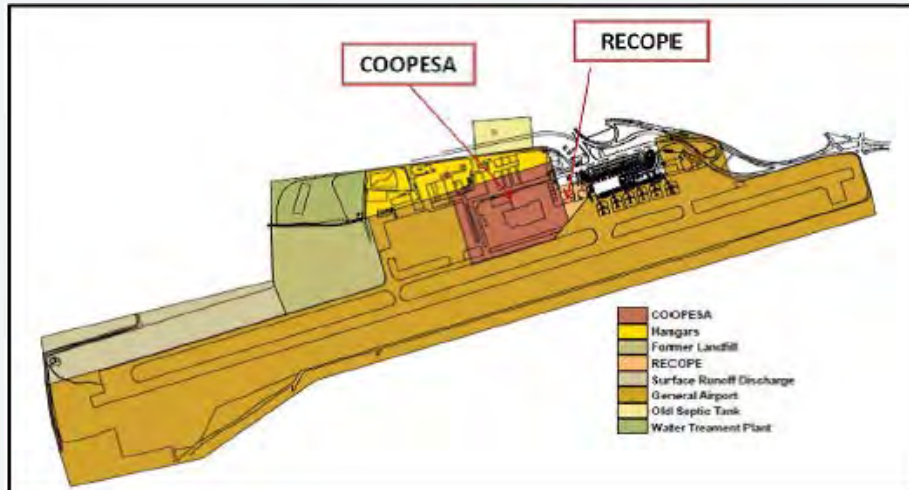


Figure 36: Areas with the highest risk of soil pollution inside the airport / Source: Figure provided by AERIS.
 Figura 36: Áreas con mayores posibilidades de contaminación de suelos en el aeropuerto / Fuente: Información proporcionado por AERIS.



Figure 37: Overview of COOPESA installation / Source: Picture taken during on-site visit, April 2013.
 Figura 37: Vista de las Instalaciones de COOPESA / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio, Abril 2013.

main objective of the ESA was to identify the presence (confirmed or possible), use, or discharge on the property of hazardous substances or petroleum products, following parameters defined at ASTM E 1527-05 (Standard Practices for Environmental Assessment of Sites), in order to establish a recognized environmental condition (REC).⁴¹

The risk of ground pollution under SJO is considered high, especially at COOPESA's hangar. However, studies have not been conducted there so far. COOPESA is an independent maintenance, repairs, and operations company providing aircraft maintenance services. COOPESA's parcel is excluded from the scope of works of the concessionaire, AERIS. Hence, neither actions that take place within COOPESA's facilities nor the land they occupy are under AERIS's control or responsibility. The pollution of this area has been clearly stated as a preexisting condition, documented since 2001.⁴² At the moment of writing the present report, this is one of the most critical environmental problems found at the airport.

Within COOPESA's facility, the most frequent impacts at both moderate and high levels are spillages and discharges of substances into the sewer system without pre-treatment.⁴³ Those actions pose a threat to soil and water quality. Several repairs have been conducted in the hydrocarbon tanks to prevent spillages. After the relocation of the facilities, it is expected that newer tanks and equipment will safeguard the environment. Furthermore, a cleanup operation must be carried out at the place.

Besides COOPESA, one of the biggest sources of contamination was the Costa Rican Petroleum Refinery (RECOPE) plant. RECOPE was relocated in Phase I, and the soil in this area has been cleaned up.

The stormwater management plan focused on the development and improvement of drainage systems as well as the protection of slopes. The various works developed in phase II have not substantially increased the

Juan Santa Maria Airport Expansion Phase II, Costa Rica			IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, Costa Rica. Ampliación, Etapa II			MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
MUNDO NATURAL	SITING EMPLAZAMIENTO	NW1.1 Preserve Prime Habitat NW1.1 Preservar hábitats de alta calidad					
		NW1.2 Preserve Wetlands and Surface Water NW1.2 Preservar humedales y aguas superficiales					
		NW1.3 Preserve Prime Farmland NW1.3 Preservar tierras agrícolas de alta calidad					
		NW1.4 Avoid Adverse Geology NW1.4 Evitar zonas de geología adversa					
		NW1.5 Preserve Floodplain Functions NW1.5 Preservar funciones de llanura aluvial					
		NW1.6 Avoid Unsuitable Development on Steep Slopes NW1.6 Evitar la ocupación inadecuada en pendientes pronunciadas					
		NW1.7 Preserve Greenfields NW1.7 Preservar áreas sin ocupación					
NATURAL WORLD	LAND + WATER IMPACTOS EN EL AGUA Y SUELO	NW2.1 Manage Stormwater NW2.1 Gestión de aguas pluviales					
		NW2.2 Reduce Pesticides and Fertilizer Impacts NW2.2 Reducir el impacto de fertilizantes y plaguicidas					
		NW2.3 Prevent Surface and Groundwater Contamination NW2.3 Prevenir la contaminación de aguas superficiales y profundas					
BIODIVERSITY BIODIVERSIDAD		NW3.1 Preserve Species Biodiversity NW3.1 Preservar la biodiversidad					
		NW3.2 Control Invasive Species NW3.2 Control de especies invasivas					
		NW3.3 Restore Disturbed Soils NW3.3 Restaurar suelos alterados					
		NW3.4 Maintain Wetland and Surface Water Functions NW3.4 Preservar los humedales y las funciones de aguas superficiales					
		NW0.0 Innovate or Exceed Credit Requirements NW0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

The credits that are in gray, represents Not Applicable punctuation.
Los créditos que están en gris, representan puntuación Non Applicable.

Figure 41: Summary of results in Natural World category.
Figura 41: Resumen de resultados en la categoría Mundo Natural.

amount of impervious area,⁴⁴ so the amount of stormwater directed to the drainage system has not changed much after the completion of this phase.

Occasional overflow issues were observed two years ago on contiguous properties, and preventive measures, such as the constructions of barriers, have been executed since.⁴⁵ A Storm Water Pollution Prevention Plan (SWPPP) will be implemented in the

near future. The plan is expected to increase areas of water storage inside the boundaries of the airport and thus decrease the speed and flow of water in the existing drains, contributing to preventing flooding events in the future.

Biodiversity

As specified in the Analysis Report, pruning has aimed to reduce the number of wild



Figure 39: Measures to prevent landslides / Source: Picture taken during on-site visit, April 2013.
Figura 39: Medidas para prevenir deslizamientos / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio, Abril 2013.



Figure 40: Measures to prevent overflows / Source: Picture taken during on-site visit, April 2013.
Figura 40: Medidas para prevenir inundaciones / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio, Abril 2013.

Biodiversidad

Como se especifica en el Informe de Análisis, el corte de la vegetación tiene por objetivo reducir el número de animales silvestres⁴⁶, en especial aves, en el aeropuerto. El referido documento afirma que es necesario: “Contar con un diseño paisajístico para los jardines del área, y ofrecer el debido mantenimiento a las restantes áreas verdes. Considerar las condiciones climáticas y los elementos característicos de la región incluyendo el uso de vegetación autóctona, pero teniendo en cuenta la necesidad de no atraer aves por motivos de seguridad”.⁴⁷

Se ha llevado a cabo un monitoreo exhaustivo durante la construcción de los taludes. El objetivo principal ha sido evitar los deslizamientos de tierra y la erosión del suelo. Conforme a lo expuesto en los Informes de Regencia Ambiental, la construcción de los taludes ha sido supervisada y en la mayoría de los casos, están en buenas condiciones. Sin embargo, se ha observado erosión en puntos específicos.⁴⁸

Se han tomado medidas para prevenir la erosión y el desplazamiento de los sedimentos relacionados con las excavaciones

Resumen de los resultados categoría Mundo Natural

La distribución de los créditos, y los niveles de desempeño obtenidos en cada crédito se muestran en la figura 41.



Cambio Climático y Medio Ambiente 7. Clima y Riesgo

Envision tiene como objetivo promover el desarrollo de infraestructura sensible a las perturbaciones climáticas a largo plazo. La categoría Clima y Riesgo se centra en evitar las contribuciones directas e indirectas a las emisiones de gases de efecto invernadero, así como promover acciones de mitigación y adaptación para garantizar la resiliencia del proyecto a corto y largo plazo frente a posibles riesgos. Clima y el riesgo se divide en dos subcategorías: Emisiones y Resiliencia.

Emisiones

Se realizó un informe técnico de Calidad del Aire para las etapas III y IV. Este documento establece una lista de potenciales impactos en la calidad del aire vinculados a la construcción y operación de esta etapa del proyecto. El documento incluye además un inventario de actividades, iniciativas y plazos referentes a los esfuerzos de reducción de emisiones. De acuerdo a este documento “en el futuro (año 2020), en el escenario “Sin acciones” se proyecta un número anual de 81,690 operaciones. El Proyecto propuesto no incrementaría la cifra total de aeronaves ni cambiaría la composición existente o proyectada de la flota.”⁴⁹

En función de la evaluación de las emisiones, se afirma que “el proyecto propuesto no causaría emisiones netas anuales que equivalgan o excedan los umbrales para contaminantes identificados y considerados peligrosos, por lo tanto, no se esperan impactos adversos significativos en la calidad del aire.”⁵⁰

Se ha elaborado, además, un plan de gestión de la Huella de Carbono, incluyendo diversas recomendaciones para reducir emisiones de CO₂. Es importante destacar que el control de las emisiones refiere a las instalaciones, y no a las aeronaves: “(...) las condiciones de mantenimiento y operación de las aeronaves y del equipo de servicio de tierra no están bajo el control de AERIS, en el marco de autoridad y responsabilidad establecido en el contrato de Gestión Interesada. Esto se debe a que los casos referidos son servicios excluidos del Contrato de Gestión Interesada (CGI).”⁵¹

El informe evalúa ocho contaminantes: material sólido particulado MP10, material sólido particulado MP2.5, ozono, monóxido de carbono, óxido de azufre, óxido de nitrógeno, plomo y olores nocivos. Normativas nacionales e internacionales fueron seguidas en la evaluación.⁵² En La documentación presentada se afirma que “AERIS está comprometida con la ejecución de todo su trabajo dentro del marco requerido por las leyes de Costa Rica. Adicionalmente, es regulada por diversos marcos adicionales (requerimientos, condiciones, estándares, protecciones, obligaciones y parámetros de desempeño).”⁵³

Un inventario exhaustivo de emisiones ha sido hecho en el Informe Técnico de calidad del Aire (ver tabla 9). La estimativa de las emisiones fue hecha para el periodo (2013-2020). También se realizó un análisis de dispersión para determinar si las emisiones en el Aeropuerto resultarían en niveles inaceptables de emisión en espacios públicos. La documentación brindada afirma que “la máxima concentración probable estimada para el escenario “acciones propuestas” se encuentra en la Tabla 11, pág. 18. En la tabla se aprecia que ninguno de los estándares considerados sería superado al implantar los proyectos propuestos.”⁵⁴

Al momento de la redacción del presente informe, no se han evaluado aún los resultados de las medidas propuestas para la reducción de las emisiones.

No hay información disponible, referente a evaluaciones de impacto relacionadas con el cambio climático. Tampoco hay evidencia sobre planes de adaptación y posibles



Figure 38: Process of cleaning up of the soil / Source: Picture provided by AERIS.
Figura 38: Proceso de limpieza del suelo / Fuente: Fotografía proveída por AERIS.

animals,⁴⁶ especially birds, at the airport. This report states that it is necessary “to have a landscape plan for the gardens of the area and provide proper maintenance to the remaining green areas, considering the weather and the elements characteristic of the region, including the use of native vegetation, but taking into account the need to avoid attracting birds for safety reasons.”⁴⁷ An exhaustive monitoring process has been carried out during the execution of the slopes. The main goal was to avoid landslides and soil erosion. As mentioned in the Environmental Directorate reports, slope construction has been supervised. In most cases slopes are in good condition. Nevertheless, specific issues of embankment erosion have been observed.⁴⁸

Measures have been put in place to prevent haulage of sediments during excavations processes.

Summary of results Natural World category

The distribution of credits as well as the level of performance achieved in each credit are shown in figure 41.



Climate and Environment 7. Climate and Risk

Envision aims to promote infrastructure development that is sensitive to long-term climate disturbances. Climate and Risk focuses on avoiding direct and indirect contributions to greenhouse gas emissions, as well as promotes mitigation and adaptation actions to ensure short- and long-term resilience to hazards. Climate and Risk is further divided into two subcategories: Emissions and Resilience.

Emissions

An Air Quality Management technical report has been conducted for phases III and IV. Within this report, a list describes the potential impacts to air quality from construction and operations. An inventory of activities, initiatives, and timelines describes efforts to reduce emissions. According to this report, “In the future (year 2020) a total of 81,690 annual operations are projected in the ‘no actions’ scenario. Proposed projects would not increase the total number of aircraft or change the existing or projected fleet mix at AIJS.”⁴⁹

As a result of the emissions assessment, the report states that “proposed projects would not cause annual net emissions that would equal or exceed relevant thresholds of identified pollutants considered to be dangerous; therefore, significant negative impacts to air quality are not expected.”⁵⁰

Furthermore, a carbon footprint management plan has been developed, including several recommendations to

reduce CO2 emissions. However, it is important to stress that this plan refers to the airport facilities, and not to airplanes: “conditions of maintenance and operation of aircraft or ground service equipment are not under the control of AERIS, within the framework of authority and responsibilities established in the concession contract. The referred cases are excluded from the Interested Management Contract.”⁵¹

The report addresses eight pollutants: particulate solid matter MP10, particulate solid matter MP2.5, ozone, carbon monoxide, sulfur oxides, nitrogen oxides, lead, and noxious odors. National and international regulations were used in the assessment.⁵² Documentation states that “AERIS is committed to the execution of all its work within the framework required by Costa Rican law. In addition, it is regulated by a number of additional frameworks (requirements, conditions, standards, protections, obligations, and performance parameters).”⁵³

An exhaustive emissions inventory for the period 2013-2020 is included in the Air Quality Technical Report (see table 9). A dispersion analysis was also developed to assess whether airport operations would result in unacceptably high emission levels in nearby public areas. Documents presented state that for “maximum likely assessed concentration levels for the scenario ‘proposed actions’ ... none of the considered standards would be exceeded with the implementation of the proposed projects.”⁵⁴

At the time of the drafting of this report, the results of the measures proposed to reduce emissions had not yet been evaluated.

medidas de respuesta. Un plan de esta naturaleza debería considerar los posibles cambios y riesgos operativos en caso de aumentos en la temperatura, incrementos en la frecuencia e intensidad de las tormentas, inundaciones, crecientes y otros factores similares, además de establecer estrategias de recuperación ante eventos extremos. Este tipo de evaluaciones podría contribuir a extender la vida útil del proyecto.

Se han identificado algunas vulnerabilidades vinculadas al proyecto, tales como posibles aumentos de contaminación del aire o congestión vehicular, que constituyen oportunidades claras de mejoría.

Resiliencia

Entre los principales riesgos de corto plazo se encuentran los derrames o vertidos de sustancias peligrosas, en especial, combustibles e hidrocarburos. En caso de derrames accidentales, se deben seguir los protocolos adecuados empleando personal calificado. En el SJO los protocolos para minimizar los derrames accidentales de combustible⁵⁵ y otras substancias como los bifenilos policlorados,⁵⁶ están adecuadamente establecidos. La documentación indica que se hará una evaluación de sitios contaminados durante la ejecución de las fases III y IV. Esta evaluación incluirá sitios contaminados en los terrenos

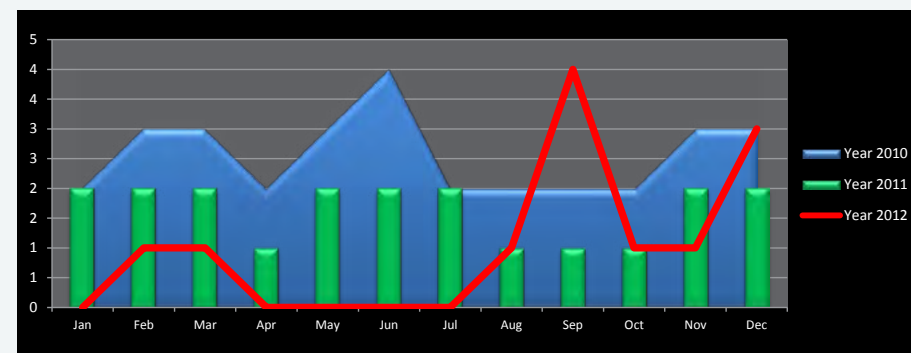


Figure 42: Spills on the ramp (liters), years 2010-2012 / Source: Provided by AERIS, Environmental department.
Figura 42: Derrames en litros, para los años 2010/ 2011/2012 / Fuente: Departamento Ambiental de AERIS.

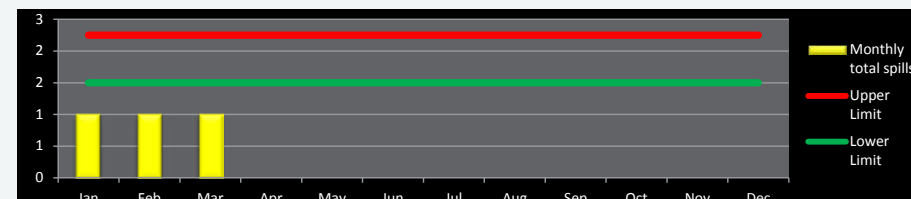


Figure 43: Spills on the ramp (liters), year 2013 / Source: Provided by AERIS, Environmental department.
Figura 43: Derrames en litros, para el año 2013 / Fuente: Departamento Ambiental de AERIS.

Juan Santa Maria Airport Expansion Phase II, Costa Rica		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, Costa Rica. Ampliación, Etapa II		MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
CLIMATE AND RISK CLIMA Y RIESGO	EMISSIONS EMISIONES	CR1.1 Reduce Greenhouse Gas Emissions CR1.1 Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)				
		CR1.2 Reduce Air Pollutant Emissions CR1.2 Reducir las emisiones contaminantes del aire				
	RESILIENCE RESILIENCIA	CR2.1 Assess Climate Threat CR2.1 Evaluar amenazas relacionadas al Cambio Climático				
		CR2.2 Avoid Traps And Vulnerabilities CR2.2 Evitar situaciones de riesgo y vulnerabilidad				
		CR2.3 Prepare For Long-Term Adaptability CR2.3 Establecer estrategias de adaptación de largo plazo, frente al Cambio Climático				
		CR2.4 Prepare For Short-Term Hazards CR2.4 Preparación frente a riesgos de corto plazo				
		CR2.5 Manage Heat Island Effects CR2.5 Administrar el efecto Isla de Calor				
	CR0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements CR0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 44: Summary of results in Climate and Risk category
Figura 44: Categoría Clima y Riesgo. Síntesis de los Resultados

ocupados por la fase II. La contaminación del suelo se ha registrado en varios informes previos.⁵⁷ Los gráficos a continuación muestran los derrames (en litros) en el presente año, y en los tres anteriores.

De modo a evitar nuevos derrames, los sitios de provisión y almacenamiento de combustible deben contar con las medidas de seguridad apropiadas. Se deben prever espacios adecuados para la manipulación de materiales peligrosos. Esto es especialmente relevante luego que hayan encontrado sustancias tales como bifenilos policlorados, sustancias semi-volátiles, herbicidas volátiles, metales, pesticidas organoclorados y organofosforados en el área de COOPESA.⁵⁸

Un inventario de PBC y sustancias que agotan el ozono es requerido para el año 2013. Por otra parte, el Estudio de Impacto Ambiental - EsIA⁵⁹ (2001) y el Plan de Respuesta a Emergencias en la Terminal de Pasajeros

MA-199, enumeran posibles desastres naturales que podrían afectar al SJO.⁶⁰ Basándose en su localización específica se citan sismos, actividad volcánica, lluvias torrenciales, o vientos fuertes. Hasta el momento, no se han tomado medidas especiales para incrementar la Resiliencia de la infraestructura.

Además, no se han considerado aún riesgos asociados con cambios climáticos a largo plazo, ni se han considerado estrategias de adaptabilidad.

Resumen de los resultados Clima y Riesgo

La distribución de los créditos así como el nivel de desempeño obtenido en cada crédito se muestran en la figura 44.

There is no information about a climate impact assessment or adaptation plan that identifies climate change risks and possible responses. Such a plan should consider risks and possible changes in operating conditions in case of higher temperatures, increased frequency and intensity of storms, increased or extended floods and similar factors, as well as outlining strategies for recovery vis-à-vis extreme events. This plan could contribute to extending the lifespan of the facilities.

Certain vulnerabilities linked to the project have been identified, such as the need to prepare and adapt to long- and short-term hazards and ease air pollution and road congestion, representing clear opportunities for improvement.

Resilience

Among the main short-term hazards are spills of hazardous substances, mainly fuel and hydrocarbons. In the event of accidental spills, proper protocols must be followed by qualified personnel. At SJO, protocols to minimize accidental spillovers of fuel⁵⁵ and other substances such as polychlorinated biphenyls⁵⁶ are properly established. Documentation presented states that an assessment of contaminated sites will be carried out when executing Phases III and IV. This evaluation will include contaminated sites occupied during Phase II. Soil pollution is described in several reports as a preexisting condition.⁵⁷ Figures 42 and 43 show the spills (in liters) during the last three years, as well as data collected in the current year.

To avoid future spills, supply and storage

spaces must have adequate security measures. Handling of hazardous materials also requires proper facilities. This is particularly relevant because substances such as polychlorinated biphenyls (PCBs), semivolatile substances, volatile herbicides, metals, organochlorine pesticides, and organophosphorous pesticides have been found within COOPESA area.⁵⁸

An inventory of PCBs and ozone-depleting substances is required for 2013. Furthermore, the Environmental and Social Impact Assessment⁵⁹ and the Plan of Response to Emergencies in the Passenger Terminal (MA-199) include a list of possible natural hazards that could affect SJO.⁶⁰ Based on the specific location of the airport, natural threats such as seismic and volcanic activity, torrential rain, tornados, or strong winds have been taken into consideration. Until now, no special measure to increase the resiliency of infrastructural systems has been put in place. Nor have risks associated with long-term climate change or adaptability strategies been considered yet.

Summary of results Climate and Risk category

The distribution of credits as well as the level of performance achieved in each credit are shown in figure 44.

8. Results and conclusion

According to Quality of Life, the expansion of the airport will have a significant positive impact on the growth and development of the country. The project is expected to promote the economy and provide employment in the area.

For the second category, Leadership, the commitment to achieve sustainable or environmental goals is clearly stated. Protocols to address environmental impacts establish long-term monitoring processes, effective during construction and operation phases. Project design has taken into consideration the need for flexibility, necessary to face future expansions if demand increases. Public consultations were carried out during expropriation and resettlement processes associated with SJO expansion. Processes for stakeholder involvement have been developed recently.

Different factors have been decisive for the performance of the Resource Allocation category, such as the reuse of construction materials, especially the use of earth from excavations for filling or leveling. The efficient integration of existing and new facilities represents another positive aspect of this project. Strategies such as these have resulted in a reduced use of raw materials in the construction, as well as high recycling rates in the operation. Different residues are being sorted out and processed by several specialized companies. However, there is no evidence that materials used in the expansion were selected on the basis of being totally or partially recycled or reused. A criterion of aesthetic homogeneity has

prevailed so far. This is a clear improvement opportunity for SJO.

A number of recommendations were formulated to prevent freshwater contamination, including preventing rainwater from mixing with wastewater or hydrocarbons. Potential risks to freshwater in the construction phase were identified and assessed. Several samples and analyses of water quality are periodically carried out in different parts of the airport. These assessments are made by an independent institution.

The fourth category, Natural World, has the project's best performance in any of the five categories. Among the contributing factors are the fact that the expansion will be carried out within the current boundaries of the airport, in areas that have seen previous environmental intervention. As a consequence, the expansion will not have a negative impact on prime habitat or any other land of high ecological value. In terms of slope erosion, exhaustive monitoring has been carried out during the construction. Impacts related with stormwater have also been addressed, in order to prevent soil erosion.

Other activities such as those that generate debris or solid waste, the use of heavy machinery, and material handling have been considered as potential sources of impacts on the site. Most of the soils disturbed during construction have been restored and compacted. There is evidence of past ground and water contamination, as well as hydrocarbon leaking into the rivers surrounding SJO. Measures must be put in place to prevent this from happening again in

8. Resultados y conclusión

De acuerdo al desempeño de la categoría Calidad de Vida el proyecto de la ampliación del aeropuerto tendrá un impacto positivo importante en el crecimiento y desarrollo del país. Se espera que la ampliación contribuya con la economía, y genere empleo local.

En la segunda categoría, Liderazgo, el compromiso de alcanzar metas tendientes a la sustentabilidad está claramente probado. Los protocolos para enfrentar impactos ambientales establecen procesos de monitoreo de largo plazo, efectivos durante la etapa de construcción y operación. El diseño, flexible de modo a poder ajustarse a nuevos requerimientos, ha tomado en consideración la necesidad de futuras ampliaciones relacionadas con el incremento de la demanda. Consultas públicas fueron realizadas durante el proceso de expropiaciones asociado con la ampliación de los terrenos del SJO. Nuevos procesos para involucrar a los grupos de interés han sido desarrollados recientemente.

En la categoría Asignación de Recursos, diferentes factores han sido decisivos para determinar los resultados obtenidos, tales como el reúso de materiales de construcción especialmente el suelo de las excavaciones, empleado para rellenos y nivelación. La eficiente integración de las infraestructuras nuevas y existentes también representa otro punto positivo del proyecto. Estas estrategias han resultado en un uso reducido de materias primas en la construcción, que se suman a altas tasas de reciclaje en la operación. Diversas categorías de residuos están siendo clasificadas y procesadas a

través de varias compañías especializadas. Por otra parte, no hay evidencia disponible que demuestre que los materiales de construcción usados en la ampliación hayan sido escogidos teniendo en cuenta el hecho que sean parcial o totalmente reciclados o re-utilizados. Un criterio de homogeneidad estética entre las etapas existentes y nuevas ha primado hasta este momento. Este aspecto es una posibilidad de mejora para el proyecto.

Varias recomendaciones fueron formuladas para prevenir la contaminación de las aguas, incluyendo evitar que se mezclen aguas pluviales e hidrocarburos, o aguas pluviales y aguas cloacales. Los riesgos potenciales relativos a la calidad del agua en la etapa de construcción han sido identificados y evaluados. Se toman muestras y diversos análisis de la calidad de las aguas son realizados periódicamente, en diversos puntos del aeropuerto. Los referidos análisis son realizados por entidades independientes.

La cuarta categoría, Mundo Natural, representa el mejor desempeño por categoría en el proyecto. Este resultado está vinculado con diversos factores, siendo uno de los principales, el hecho de que la ampliación será ejecutada dentro de los límites actuales del aeropuerto, en áreas que ya habían sido modificadas. En consecuencia, el proyecto no afectará negativamente hábitats de alta calidad ni suelos de alto valor ecológico. En términos de erosión en las laderas, un monitoreo exhaustivo ha sido llevado a cabo durante la construcción. Se han considerado además posibles impactos relacionados con las aguas de lluvia, de modo a prevenir la erosión.

Otras actividades, como aquellas que generan escombros o residuos sólidos, la utilización de maquinaria pesada, y el manejo de materiales han sido consideradas como potenciales fuentes de impacto en el local del proyecto. La mayor parte de los suelos excavados durante la construcción han sido restaurados y compactados. Hay evidencia de episodios previos de contaminación de aguas y suelo, así como pérdidas de hidrocarburos en los ríos alrededor del SJO. Deben tomarse todos los recaudos para que estos vertidos no se repitan en el futuro. El proyecto ha considerado la vulnerabilidad de las aguas freáticas ante riesgos de contaminación vinculados a vertidos y derrames accidentales.

En la última categoría, Clima y Riesgo,

iniciativas como un inventario de gases de efecto invernadero ha sido desarrollado, y la elaboración de un plan de Gestión de la Calidad del Aire está contemplado para el año 2013. El proyecto del SJO monitorea ocho contaminantes principales del aire, y sigue normativas nacionales e internacionales en la materia. Sin embargo, hasta el momento no se han desarrollado estudios referentes a impactos relacionados con el cambio climático (a corto o largo plazo). Tampoco se han evaluado posibles respuestas o medidas de adaptación, ni se han considerado estrategias para evitar islas de calor. Todos estos aspectos constituyen oportunidades de mejoría en la gestión del SJO.

the future. Vulnerability of the groundwater due to possible spills is addressed in the project.

In the last category, Climate and Risk, initiatives such as a greenhouse gas inventory have been developed, and an Air Quality management plan is scheduled for 2013. The SJO expansion project monitors the eight principal air pollutants, following national and international regulations. However, thus far there have been no assessments of impacts associated with climate change (either for the short or the long term). Adaptation measures or strategies to avoid heat island effects have not been considered either. All these aspects constitute clear opportunities for improvement in the management of the airport.

Notes

1. This study uses Envision as a framework to rate the Juan Santamaría airport expansion project. The Envision system has been developed by the Zofnass Program at Harvard University, in collaboration with the Institute of Sustainable Infrastructure (ISI). Envision is available online for public use. However, this case study does not constitute an official certification or rating. The ISI as an organization oversees the official verification process in the United States for US infrastructure projects.
2. Tylin International, "Storage Tanks," in Phase I Environmental Site Assessment (December 10, 2012), 22 (hereafter cited as ESA).
3. AERIS Holding Costa Rica S.A, "Function and History of the Airport," in Master Plan (August 2011), 1-2 (hereafter cited as MP)
4. Ibid., 1-3.
5. Juan Santamaría International Airport, matrix point 10.2, in Social Management Plan Actions.
6. IDB, Environmental and Social Management Report (October 2009), 4 (hereafter cited as ESMR).
7. Siel-Siel, Environmental Analysis Report (2009), 16 (hereafter cited as EAR).
8. Environmental, Health and Safety Advisors, Construction EHS Risk Review (2010).
9. Due to the lack of specific regulations related to aircraft noise in Costa Rica, norms established by the U.S. Federal Aviation Administration (FAA) were applied.
10. Landrum & Brown, Noise Technical Report (February 2013), 22.
11. Ibid., 23.
12. Master plan, landscape and visual effects management, chap. 7.
13. MP, 1-24 (look at the maps).

14. Point 3.2, table 17.4 in IESIA, 122.
15. Planificación y Diseño Ambiental DSL Ltda., C30, number 101 in Environmental Directorate Reports C30, 24 (hereafter cited as RER).
16. Point 5.8 in ESMR, 12.
17. P-14014 Archaeological findings.
18. "Social Health and Safety," in Manual of the System of Environmental Management, 16.
19. Policy Management 14001, OHSAS 18001, ISO 26000. AERIS, "Environmental Objectives" and "Occupational Health and Safety Objectives."
20. Planificación y Diseño Ambiental DSL Ltda., Special Report by Environmental Directorate: Modification of PGA Version II.
21. <http://190.10.79.155/buzonelectronico>
22. MP, 4-1 to 4-82.
23. Num.96, C2 in RER, 15.
24. Table 11.4, "Amount of recycling materials in the last years," in IESIA (2006-2010), 49-53.
25. P-14017 Management of Recycling in the AIJS Passenger Terminal.
26. AERIS, Annual Report (2012), 27.
27. Point 5.11 in ESMR, 13.
28. Num.92 Annex 4, "Waste Management," in RER; Num.94, C28, in RER, 16; Report Num.96, C10, in RER, 20.
29. AERIS, Construction Works Manual at AIJS, 51.
30. EAR, 13.
31. "Monitoring of groundwater," "Monitoring surface water," "Effluent monitoring," and "Monitoring rainwater," in Annual Program of Monitoring Water Quality (2013).
32. P-14018: procedure to follow in the case of cutting trees.
33. "Biodiversity," num. 38-40 in IESIA, 130.
34. "F-190 Form of sighting fauna" and "F-193 Collisions with wildlife" in AIJS notification form.
35. "Matrix of Aspects and Impacts" in F-1406.

Notas

1. Esta evaluación utiliza a Envision como marco metodológico para evaluar el proyecto de ampliación del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría. El sistema Envision ha sido desarrollado por el Zofnass Program en la Universidad de Harvard, en colaboración con el Institute for Sustainable Infrastructure (ISI). Envision está disponible online y abierta al uso público. Sin embargo este estudio de caso no constituye una Certificación Oficial. ISI como organización supervisa el proceso oficial de verificación para infraestructuras en los Estados Unidos.
2. Tylin International, "Tanques Sépticos" en Evaluación Ambiental del Sitio – Fase I, (Diciembre 10, 2012), 22 (en adelante citado como ESA).
3. AERIS Holding Costa Rica S.A, "Función e historia del aeropuerto" en Plan Maestro actualizado (Agosto 2011), 1-2 (en adelante citado como MP).
4. Ibid, "Histórico y proyección base de pasajeros", 1-2 y 2-3.
5. Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, Matriz punto 10.2 en Acciones del Plan de Gestión Social.
6. BID, Informe de Gestión Social y Ambiental (Octubre 2009), 4 (en adelante citado como ESMR).
7. Siel – Siel, Informe de Análisis Ambiental (2009), 16.
8. Environmental, Health and Safety Advisors, Riesgos de Medio Ambiente, Seguridad y Salud en la Construcción (2010).
9. Debido a la ausencia de una normativa específica relacionada con los niveles de ruido producidos por aeronaves en Costa Rica, se han aplicado los reglamentos de la U.S. Federal Aviation Administration (FAA).

10. Landrum & Brown, Informe Técnico de Ruido (Febrero de 2013), 22.
11. Ibid, 23.
12. Plan Maestro, Gerenciamiento del paisaje e impactos visuales, capítulo 7.
13. MP, 1-24 (ver mapas).
14. Punto 3.2, tabla 17.4 in IESIA, 122.
15. Planificación y Diseño Ambiental DSL Ltda., C30, Número 101 en Informe de Regencia Ambiental Número, 24 (en adelante citado como RER).
16. Punto 5.8 en ESMR, 12.
17. P-14014 Hallazgos Arqueológicos.
18. "Social, Salud y Seguridad" en Manual del Sistema de Gestión Ambiental, 16.
19. Política de Gestión 14001, OHSAS 18001, ISO 26000. AERIS, "Objetivos Ambientales" y "Objetivos de Salud Laboral y Seguridad".
20. Planificación y Diseño Ambiental DSL Ltda., Informe Especial de la Regencia Ambiental: Modificación del PGA, Versión II.
21. <http://190.10.79.155/buzonelectronico>
22. MP, 4-1 a 4-82.
23. Numero 96, C2 in RER, 15.
24. Tabla 11.4 "Cantidad de materiales reciclados en los últimos años" en IESIA (2006-2010), 49-53.
25. P-14017 Gestión del Reciclaje en la Terminal de Pasajeros del AIJS.
26. AERIS, Informe Anual (2012), 27.
27. Punto 5.11 en ESMR, 13.
28. Num.92 Anexo 4, "Waste Management" en RER / Num.94, C28 en RER, 16 / Report Num.96, C10 en RER, 20.
29. AERIS, Manual d wind generator to provide electricity for the parking e Construcción de Obras en el AIJS, 51.
30. EAR, 13.
31. "Monitoreo de aguas freáticas", "Monitoreo de aguas superficiales", "Monitoreo de efluentes" y "Monitoreo de aguas pluviales" en Programa anual de monitoreo de la

- Calidad del Agua (2013).
32. P-14018: Procedimientos a seguir para la poda de árboles en el AIJS.
 33. "Biodiversidad" num. 38-40 en IESIA, 130.
 34. "Formulario F-190: avistamiento de Fauna" y "Formulario F-193: Notificación de colisión con vida silvestre" en AIJS formulario de notificación.
 35. Matriz de Aspectos e Impactos F-1406.
 36. Ítem 5.5 en ESMR, 12.
 37. "Tanques de Almacenamiento" en ESA, 22.
 38. Ítem 5.34 en ESMR, 16.
 39. "ALBERTA TIER 1: Soil and Groundwater Remediation Guidelines" y "ALBERTA TIER 2 Soil and Groundwater Remediation Guidelines" en ESA (Estado de Alberta, Canadá 2010).
 40. Teresa A. Thomas, CIEC, ESA.
 41. Una Condición Ambiental Reconocida (Recognized environmental condition(s) REC) se define como la presencia, o presencia probable de cualquier sustancia peligrosa o derivados del petróleo en una propiedad, en condiciones que apuntan a la descarga, o descargas previas, o a la amenaza material de pérdidas de cualquier sustancia peligrosa o derivados del petróleo en estructuras dentro de la propiedad, en el suelo, en las aguas freáticas o superficiales de la propiedad. El término incluye sustancias peligrosas o derivados de petróleo, inclusive cuando atienden los requerimientos legales. Para más detalles ver: <http://www.astm.org/Standards/E1527.htm>
 42. Siel-Siel, Informe de Análisis Ambiental, 37 (en adelante citado como AR).
 43. Documento F-1406: Matriz de Aspectos e Impactos.
 44. La única área impermeable añadida fue la Pista de Espera 07. Ver la figura 2, núm.2
 45. Ver la figura 56.
 46. AR, 35.
 47. Siel-Siel, Informe de Análisis ambiental (2009), 31.
 48. RER, 26, 3, 6, 4, 7, 24.
 49. Landrum & Brown, "Informe técnico de la calidad del Aire" en Evaluación de Impactos Sociales y Ambientales para las Etapas III y IV (Marzo 2013), 9.
 50. Íbid. Pág. 8
 51. Íbid. Pág. 18
 52. Regulación Num.30221: Regulación de contaminantes atmosféricos (nacional); IFC, Parámetros de Salud, Seguridad y Medioambiente. Directrices generales: Emisiones al Aire, y Calidad de Aire en el Ambiente (internacional); Organización Mundial de la Salud, OMS Directrices de Calidad del Aire Organización.
 53. ESIA, 5.
 54. Íbid, 17.
 55. El Procedimiento P-14019 especifica los pasos para la recepción y descarga de combustible.
 56. El Procedimiento P-14028 establece el protocolo de Respuesta de Emergencia en casos de vertido de bifenilos policlorados.
 57. AR, 31.
 58. ESA, 2.
 59. "Sustancias Peligrosas" y "Resumen de la situación actual" en IESIA, 59-67 y 61-63.
 60. "Condiciones Externas", "Emergencias por Sector" y "Atlas de Riesgos Naturales, Canton de Alajuela" en MA-199 Plan de Respuesta a Emergencias en la Terminal de Pasajeros. Versión 2, 12-15.
 36. Point 5.5 in ESMR, 12.
 37. "Storage Tanks" in ESA, 22.
 38. Point 5.34 in ESMR, 16.
 39. "ALBERTA TIER 1: Soil and Groundwater Remediation Guidelines" and "ALBERTA TIER 2: Soil and Groundwater Remediation Guidelines," in ESA Process and the guidelines (province of Alberta, Canada, 2010).
 40. Teresa A. Thomas, CIEC, ESA.
 41. Recognized environmental condition(s) (REC) is defined as the presence or likely presence of any hazardous substances or petroleum products on a property under conditions that indicate an existing release, a past release, or a material threat of a release of any hazardous substances or petroleum products into structures on the property or into the ground, groundwater, or surface water of the properties. The term includes hazardous substances or petroleum products even under conditions in compliance with laws. For more details see: <http://www.astm.org/Standards/E1527.htm>
 42. Siel-Siel, Analysis Report, 37 (hereafter cited as AR).
 43. Document F-1406: Matrix of Aspects and Impacts.
 44. The only impervious area added was Hold Pad 07, see figure 2, num 2.
 45. See figure 55.
 46. AR, 25.
 47. Annual maintenance Plan (2012), 19, 27, 31, 35.
 48. RER, 26, 3, 6, 4, 7, 24.
 49. Landrum & Brown, "Draft Air Quality Technical Report," in Environmental and Social Impact Assessment for Phases III and IV (March 2013), 9 (hereafter cited as ESIA).
 50. Ibid., 8.
 51. Ibid., 18.
 52. Regulation Num.30221: Regulation on Atmospheric Pollutants (national); IFC ,Environmental, Health and Safety Guidelines. General Guidelines: Emissions to the Air, and Air Quality Environment; World Health Organization, WHO Air Quality Guidelines.
 53. ESIA, 5.
 54. Ibid., 17.
 55. P-14019 Procedure for receiving and discharge of fuel in the tank of storage block F at SJO.
 56. Polychlorinated Biphenyls spills, P-14028 Emergency Response.
 57. AR, 31.
 58. ESA, 2.
 59. "Hazardous Substances" and "Overview of Current Conditions," in IESIA, 59-67 and 61-63.
 60. "External Conditions," "Emergency Tabs by Sector," and "Atlas of Natural Hazards, Canton in the Alajuela" in MA-199 Plan of Response to Emergencies in the Passenger Terminal. Version 2, 12-15.

Interview to Aeris Holding Costa Rica S.A.'s team

1. Why sustainability?

Sustainability in the Juan Santamaría International Airport is a strategic pillar in which the best environmental practices are obtained in the operational as well as construction stages.

The principal motivation in the drive for sustainability is the company's culture, a product of the observance of international standards in which good environmental and social practices are a basic foundation intrinsic to its financial mechanisms.

In Costa Rica, sustainability is a day-to-day topic, given that the nation has imposed important goals regarding conservation and the better use of natural resources. As part of these efforts, the development of sustainable solutions for infrastructure has been strengthened through the appearance of projects that are integrated into their environments in a friendly manner, making a better use of energy and water, and that are focused on satisfying the needs of the users while guaranteeing the security and continuity of operations.

2. How has sustainability been integrated in the company's practices?

As a company committed to the best in its environmental performance, Aeris has achieved recognition on a national and international level. The development of projects that integrate the needs of engineering with good environmental practices has resulted in significant progress, which we applied to the requirements of developing the airport.

Entrevista con el equipo de Aeris Holding Costa Rica S.A.

1. ¿Por qué es importante la sostenibilidad?

La sostenibilidad en el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría es un pilar estratégico en donde se procura que se lleven a cabo las mejores prácticas ambientales en la etapa tanto operativa como constructiva.

La principal motivación para el impulso de la sostenibilidad es la cultura generada producto del cumplimiento de estándares internacionales en donde las buenas prácticas ambientales y sociales son un fundamento básico intrínseco dentro de los mecanismos de financiamiento.

En Costa Rica la sostenibilidad es un tema del día a día, dado que como nación se han impuesto metas importantes en cuanto a la conservación y mejor aprovechamiento de los recursos naturales. Dentro de estos esfuerzos, el desarrollo de soluciones sostenibles de infraestructura se ha visto potenciada por la aparición de proyectos que se integran a su entorno de manera amigable, haciendo un mejor uso de la energía, del agua y que se enfocan en satisfacer las necesidades de los usuarios a la vez que se garantiza la seguridad y la continuidad de operaciones.

2. ¿Cuál es el valor añadido de integrar sostenibilidad en las prácticas habituales?

Se ha logrado obtener reconocimiento a nivel nacional e internacional como una empresa comprometida con la mejora en su desempeño ambiental. El desarrollo de proyectos con una integración entre las necesidades de ingeniería y las buenas prácticas ambientales ha resultado en una

mejora significativa en la forma en que se enfrentan los requerimientos de desarrollo del aeropuerto.

Como ejemplo principal se tienen el programa de monitoreo ambiental antes de desarrollar una obra de infraestructura, en dichos monitoreos se establecen los factores que puedan eventualmente tener un impacto negativo sobre el ambiente y el recurso humano, otra práctica es la integración de los pilares de conservación ambiental desde el diseño infraestructural y el seguimiento posterior que se le da al desempeño ambiental por medio del establecimiento de indicadores de sostenibilidad.

3. ¿Cuáles son las mayores dificultades que han tenido que afrontar para implementar prácticas sostenibles en su día a día de construcción y operación? ¿Podría dar algunos ejemplos concretos?

Las mayores dificultades que se han tenido que afrontar para implementar las prácticas sostenibles es la resistencia al cambio. El establecimiento de estándares alineados a la sostenibilidad es percibido por algunos sectores como un incremento en los costos, esto se convierte en obstáculo a superar a la hora de exigir el cumplimiento de las buenas prácticas. Desde el punto de vista de la operación del proyecto, el principal reto es la inclusión de las buenas prácticas ambientales en los inquilinos del aeropuerto, esta interiorización requiere de un trabajo conjunto en donde el incremento de la cultura se convierte en el eje fundamental para el cambio.

4. ¿Cuál es el mayor impacto que esta obra de infraestructura puede tener a largo plazo?

El mayor impacto que esta obra puede tener a largo plazo es convertirse en un medio de transmisión de buenas prácticas a personas de todo el mundo que pasan por esta instalación, fomentando así la imagen de Costa Rica como un país comprometido con el ambiente. De manera directa, en su comunidad

cercana, las buenas prácticas aplicadas han sido observadas por personas y empresas que se han acercado para obtener conocimiento y apoyo en la implementación de las mismas en otros proyectos. Adicionalmente el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría es una fuente de empleo para muchas comunidades circunvecinas.

5. ¿Cuáles de estas recomendaciones le han sido mayor utilidad?

Una de las recomendaciones que generó más impacto y que vale recalcar es uno de los objetivos primordiales de la organización, es la actualización del Sistema de Ambiente, Salud y Seguridad. Otros temas de alto impacto fueron las recomendaciones relacionadas con infraestructura, acercamiento comunal, accesibilidad y mundo natural.

Con base en las recomendaciones establecidas se trabajó fuertemente en las relaciones con la comunidad y en el fortalecimiento de los requisitos contractuales alineados al tema de la sostenibilidad tanto para contratistas de construcción como para contratistas comerciales, todo esto se estableció dentro del marco del establecimiento del Sistema de Gestión de Ambiente, Salud y Seguridad.

6. ¿Supondrán estas recomendaciones como referente en otros proyectos de la región?

Las recomendaciones recibidas se utilizarán como guía para establecer la estrategia de mejora ambiental durante los próximos años, tanto en el desarrollo de nuevos proyectos como para los ya existentes. Es claro que una vez implementadas las soluciones innovadoras, estamos seguros de que se convertirán en importante referente para otros aeropuertos en la región.

7. ¿Cuáles aprendizajes en específico se podría llevar o trasladar en otros proyectos?

For example, the environmental monitoring program was created before the development of a work of infrastructure. In the monitoring program, factors were established that might eventually have a negative impact on the environment and human resources. Another practice is the integration of the pillars of environmental conservation into the infrastructural design, and the follow-up that results in environmental performance through establishing indicators of sustainability.

3. What are the major difficulties you have faced when implementing sustainable practices?

The greatest difficulty that had to be confronted in implementing sustainable practices was the resistance to change. The establishment of standards aligned to sustainability is perceived by some sectors as an increase in costs; this becomes an obstacle that has to be overcome in demanding the observance of good practices. From the point of view of the project's operations, the principal challenge was the inclusion of good environmental practices among the tenants of the airport. This internalization demands much from the entire project, in which the culture is transformed through the main focus for change.

4. What is the major long-term impact?

The greatest impact that this work can have in the long term is to be a means of transmitting good practices to people around the world who pass through this installation, thus developing the image of Costa Rica as a country committed to the environment. In a direct manner, in its local community, people and companies have observed the practices applied here and have become interested in obtaining knowledge and support in implementing similar projects. Additionally,

the Juan Santamaría International Airport is a source of employment for many neighboring communities.

5. Which of these recommendations have been the most helpful?

One of the recommendations that generated the most impact and is worth emphasizing is one of the fundamental objectives of the organization; it is the upgrading of the system on the environment, health, and security. Other themes of high impact were the recommendations related to infrastructure, community engagement, accessibility, and the natural world.

Based on the established recommendations, we worked greatly on community relations and on strengthening the contractual requirements related to sustainability for the construction contractors as well as for the commercial contractors; all of this was done within the framework of establishment of the management system on the environment, health, and security.

6. Would any of these recommendations serve as a reference for other projects in the region?

The recommendations were used as a guide in establishing our strategy for environmental improvement in upcoming years, both in the development of new projects and in those already existing. It is clear that once innovative solutions are implemented, they will transform into an important reference for other airports in the region.

6b. What specific learning could lead or carry over to other projects?

Among the main practices are:

Monitoring of water, mapping of interesting parts, development of an integral management plan for waste, security plan during construction, utilization of natural energy such as by solar panels, program . energy saving, establishment of multidisciplinary teams for decision making, inclusion of contractual clauses on sustainability in the construction and operation contracts, establishment of environmental initiatives developed by different managements.

The lesson that can be brought to other projects is the development of integrated teams, where the different dimensions of a project (engineering, security, environment) are analyzed in a holistic manner instead of as separate elements.

7. What has been the biggest challenge in implementing the initiatives within the project?

The decisions taken to minimize the impacts of the airport come from the conscience of the board of directors and the managers' efforts in the area of the environment, health, and security. Regarding its quality and level of service, it has been understood that the operations of the airport are tied to the adequate availability of resources; therefore the actions of conservation and better use reach a strategic level of great importance. The greatest challenge in implementation has been the change in mentality in some sectors of the organization, positively impacting the organizational culture and therefore increasing the number of sustainability practices.

8. With the experience acquired throughout the different phases of the project, what would you modify if you had the opportunity to start again?

If the project started again, the guidelines on sustainability would be included in the contractual requirements of the construction companies and the tenants of the airport community; these guidelines would be transformed into essential requirements for its operation.

9. How has your experience been during the process of participating in the IDB Infrastructure 360 awards? And what advice would you give to other projects that are interested in participating in infrastructure 360 awards in coming years?

Within the evaluation process of the pilot project done before the 360^o awards, a series of strategic pillars were analyzed for sustainability; this analysis necessitates the compilation of a significant quantity of information that requires an introspective look at current operations. The resulting experience not only enriched the management of the environment, health, and security of AIJS, but it also drove us to have strategic sustainability objectives aligned to the current tendencies.

Based on the experience we developed, we consider that participating in the project is a great opportunity rather than a challenge, in order to give a positive spin to the establishment

Dentro de las principales prácticas están:

Monitoreo de aguas, Mapeo de partes interesadas, Desarrollo de un plan de manejo integral de residuos, Plan de seguridad en la construcción, Utilización de energías naturales como paneles solares, Programa de ahorro energético, Establecimiento de equipos multidisciplinarios para la toma de decisiones, Inclusión de cláusulas contractuales de sostenibilidad en los contratos de construcción y operación, Establecimiento de iniciativas ambientales desarrolladas por las diferentes direcciones.

El aprendizaje que se podría llevar a otros proyectos se encuentra básicamente en el desarrollo de equipos de trabajo integrados, donde se analicen las diferentes dimensiones de un proyecto (ingenieril, seguridad, ambiente) de manera conjunta en lugar de como elementos separados.

7. ¿Cuál ha sido el mayor reto en la implementación de las iniciativas dentro del proyecto?

Las decisiones tomadas para minimizar los impactos del aeropuerto vienen de la conciencia del cuerpo directivo y del esfuerzo de los encargados del área de Ambiente, Salud y Seguridad. Se ha comprendido que las operaciones del aeropuerto están ligadas, en cuanto a su calidad y nivel de servicio, a la disponibilidad adecuada de recursos, por lo tanto las acciones de conservación y mejor aprovechamiento alcanzan un nivel estratégico de gran importancia. El mayor reto en la implementación ha sido el cambio

de mentalidad en algunos sectores de la organización impactando positivamente el cultura organizacional y por ende en el aumento de las buenas prácticas de sostenibilidad.

8. ¿Qué es lo que se modificaría si tuviesen que comenzar de nuevo?

Si el proyecto comenzara de nuevo se incluirán los lineamientos de sostenibilidad dentro de los requerimientos contractuales de las empresas constructoras e inquilinos de la comunidad aeroportuaria, dichos lineamientos se convertirían en requisitos fundamentales para su operación.

9. ¿Cuál es el consejo que le daría a otros proyectos que estén interesados en participar en los premios de infraestructura 360 en los años consecutivos?

Dentro del proceso de evaluación del proyecto piloto se analizaron una serie de pilares estratégicos para la sostenibilidad, este análisis requirió la compilación de una cantidad significativa de información que requirió una mirada introspectiva de operación actual. La experiencia dada por el proceso enriqueció no solo la gestión de Ambiente, Salud y Seguridad del AIJS, sino también nos llevó a tener objetivos estratégicos de sostenibilidad alineados a las tendencias actuales. Con base en la experiencia desarrollada, consideramos que la participación en el proyecto más que un reto es una gran oportunidad para darle un giro positivo al negocio en cuanto al establecimiento de lineamientos establecidos para la sostenibilidad.

Más allá de una evaluación con una calificación final es la coyuntura perfecta para un análisis profundo de la organización con una visión de mejora continua.

10. ¿Hay algún otro factor en Gente y Liderazgo o Cambio Climático y Medio Ambiente que haya sido importante en su proyecto y no haya sido discutido o preguntado en la evaluación?

En el caso de la operación aeroportuaria existe una amplia gama de factores a analizar, sin embargo la herramienta aplicada en la evaluación hizo un barrido de los diferentes elementos de mayor impacto. Dentro del factor de Gente y Liderazgo la Gestión Aeroportuaria debe liderar una serie de inquilinos y operadores, esta gestión es básica para el funcionamiento del aeropuerto, este es uno de los factores claves a evaluar dentro de este tipo de gestión.

11. ¿Cuál cree que ha sido la clave del éxito de la Planta Hidroeléctrica Santo Antônio Do Jari para obtener el reconocimiento de proyecto finalista para los Premios de Infraestructura 360º de 2014?

La clave ha sido el compromiso de la alta Dirección del cuerpo directivo y las acciones que se han emprendido para brindar a los responsables de Ambiente, Salud y Seguridad un mayor nivel de injerencia en la toma de decisiones estratégicas. A esto se le suma el compromiso generado para cumplir con los lineamientos internacionales de las diferentes entidades que regulan el proyecto.

of guidelines for sustainability. Beyond the evaluation, it is the perfect opportunity for a profound analysis of an organization with a vision of continuous progress.

10. Is there any other factor in People and Leadership or in Climate Change and Environment that was important in your project and has not been discussed or questioned in the evaluation?

In the case of airport operations, an ample range of factors can be analyzed; nevertheless, the applied tool in the evaluation gathered up the different elements of major impact. Within the category of People and Leadership, the airport management should have the power to direct the tenants and operators. This management is essential for the functioning of the airport; it is one of the key factors to evaluate within this type of management.

10. What do you consider has been key to the success of the expansion of the airport Juan Santamaría in this evaluation as a pilot case?

The key has been the commitment to high-caliber management from the board of directors, and the decision to give those responsible for the environment, health, and security a high level of importance in the strategic decision-making process. To this is added the commitment to achieve the international guidelines of the different entities that regulate the project.

Proyecto Palmatir de Energía Eólica

Tacaurembo, Uruguay

Palmatir S.A.

El Proyecto Palmatir de Energía Eólica, es también conocido como Parque Eólico Peralta. Está localizado en la provincia de Tacuarembó, Uruguay, a 12 kilómetros de la municipalidad de Cuchilla de Peralta (habitada por 300 pobladores). El proyecto está compuesto por 25 turbinas que brindan una capacidad instalada total de 50 MW. La energía producida en el parque eólico será transportada a la red nacional por medio de una línea de alta tensión (LAT).

El Parque Eólico Peralta está siendo implementado por Palmatir S.A. La energía producida en la planta eólica será vendida a la Administración Nacional de Usinas y

Transmisiones Eléctricas (UTE). Palmatir también construirá la línea de alta tensión incluida en el proyecto. Tanto el Parque Eólico Peralta como la nueva LAT son parte del alcance de la presente evaluación.

El Parque Eólico Peralta no es importante solamente por que contribuirá a la producción de energía limpia en Uruguay, sino porque además contribuirá a diversificar la matriz energética del país, haciéndola más robusta.

Escrito por Cristina Contreras y Juan Cristaldo
Editado por Anthony Kane
y Cristina Contreras (español)
Traducido al español por Juan Cristaldo

Agradecemos a el Ingeniero Gustavo Amor Comesaña y a Palmatir S.A por su continuo apoyo en el desarrollo de este caso.

54 km de Línea de transmisión

La ejecución de la subestación.

17 km de construcción y mantenimiento de carreteras nuevas y existentes

25 Aerogeneradores con una capacidad nominal de 2 MW

cada uno

20 Km de cables subterráneos

(tanto para electricidad como para telecomunicaciones).

Costo total estimado EE.UU \$ 143,8 millones

Palmatir Wind Power Project

Tacuarembó, Uruguay

Palmatir S.A.

54 km transmission line

Execution of the **substation**

17 km construction and maintenance of

new and existing roads

25 wind turbines of 2 MW

each in nominal capacity

20 km of subterranean cables

(both for electricity and telecommunications).

US \$143.8 million estimated

total cost

The Palmatir Wind Power project, also known as Wind Farm Peralta, is located in the province of Tacuarembó, Uruguay, 12 km from the municipality of Cuchilla de Peralta (population 300). The project consists of 25 turbines that deliver a total installed capacity of 50 MW. The energy produced at the wind farm will be transported to the national grid through a high tension line (LAT or línea de alta tensión).

Wind Farm Peralta is being developed by Palmatir S.A. This company will sell the energy produced at the wind energy plant to the National Administration of Power Stations and Transmission Lines. Palmatir

will also construct the LAT. Both Wind Farm Peralta and the new LAT are part of the scope of this evaluation.

Wind Farm Peralta is important not only because it will contribute to produce clean energy for Uruguay, but also because it will help to diversify the country's energy matrix and will increase its resilience.

Special thanks to Engineer Gustavo Amor Comesaña and to Palmatir S.A. for their continuous support in developing this case.

Written by Cristina Contreras and Juan Cristaldo

Edited by Anthony Kane and Cristina Contreras (Spanish)

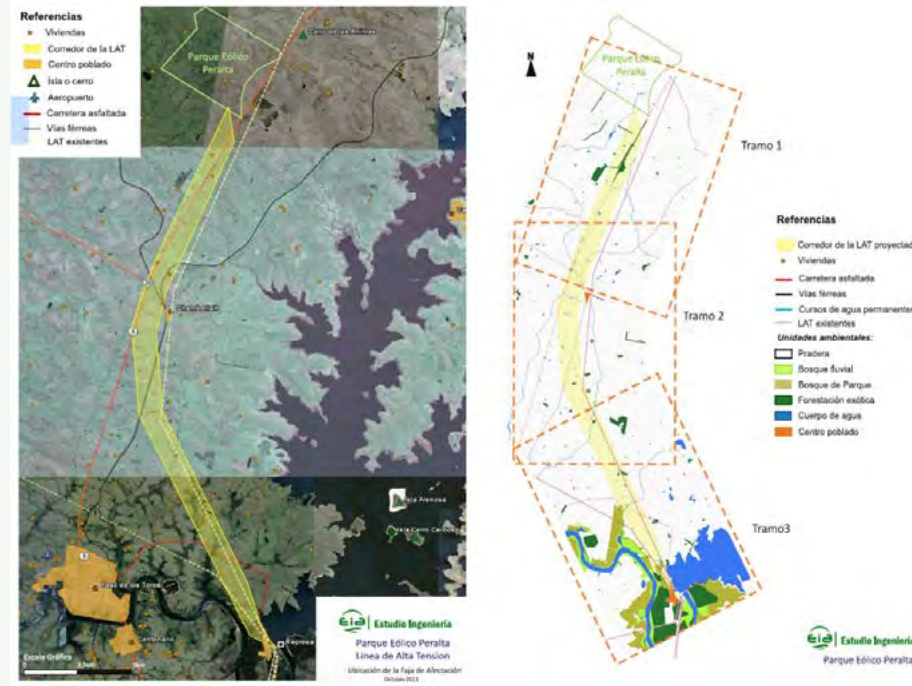
Translated to Spanish by Juan Cristaldo

cada uno de los cuales tiene una capacidad nominal de 2MW; b) Ejecución de la línea de transmisión para transportar la energía desde la planta eólica a la red nacional. La longitud total de esta línea es de aproximadamente 34 km, que incluyen 20 km de cables subterráneos (para la transmisión de electricidad y telecomunicaciones); c) Ejecución de la subestación; d) Construcción y mantenimiento de alrededor de 17 km de nuevos caminos y caminos existentes.

Palmatir S.A. es una empresa que ha sido creada para la construcción y operación del proyecto. El costo total estimado es de EE. UU. \$143,8 millones. incluyendo EE. UU. \$116,5 millones para los aerogeneradores y EE. UU. \$7 millones para la LAT. El remanente del monto total a ser invertido se distribuye entre los demás componentes previamente mencionados.

Del total de la inversión, 27% pertenece al capital social y el 73% restante corresponde a préstamos de largo plazo. Las fuentes de crédito son el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el U.S. Exim Bank.

Conforme a lo expuesto en la documentación proveída por Palmatir, este proyecto sigue las directrices del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), definidas en el Artículo 12 del Protocolo de Kyoto. Esto hará posible la venta de Reducciones Certificadas de Emisiones (RCE) una vez que se inicie la operación de la planta. Las RCE serán una de las fuentes empleadas para garantizar la viabilidad financiera del parque eólico. Se estima que las instalaciones generarán 100,000 RCEs por año, lo que equivale a una reducción de 100,000 toneladas de CO₂ emitidas a la atmósfera anualmente.



Figures 02/03: General map of the wind farm and the distribution line / Source: Preliminary Environmental Assessment LAT, 5, 19.
 Figura 02/03: Mapa general del Parque Eólico y de la línea de distribución/ Fuente, Evaluación ambiental preliminar de la LAT, p. 5, 19

Se estima que la producción anual de la planta será de aproximadamente 177,521 MWh, suficiente para cubrir las necesidades de aproximadamente 74,000 personas. UTE, la empresa pública Uruguaya responsable de la generación, transmisión y distribución de electricidad, comprará la energía producida por Palmatir según un valor acordado de EE.UU. \$86.60/MWh. La concesión será válida por 20 años.

Palmatir S.A. es una empresa subsidiaria de Abengoa, compañía multinacional con oficinas principales en España. Debido a esto, Palmatir sigue las mismas políticas de compromiso con la sustentabilidad del

grid, with total length of approximately 34 km above ground and 20 km of subterranean cables (both for electricity and telecommunications); c) Execution of the substation; d) Construction and maintenance of around 17 km of new and existing roads.

Palmatir S.A. was created to drive the construction and operation of the project. This company has estimated the total cost of the project to be US\$ 143.8 million, including US \$116.5 million for the turbines, US \$7 million for the high tension line, and the rest distributed among the other components listed above.

Of the total investment, funding derives approximately 27% from equity capital and 73% from long-term loans from the Inter-American Development Bank (IDB) and U.S. Exim Bank.

Documentation from Palmatir confirms that this project follows the guidelines for the Clean Development Mechanism (CDM) defined in Article 12 of the Kyoto Protocol. This will allow the sale of Certified Emissions Reductions (CERs) once the operation begins. The carbon credits are one important source of financial support that will guarantee the financial viability of the wind farm. The facility is estimated to generate about 100,000 CERs per year, a reduction equivalent to 100,000 tons of CO₂ yearly emitted into the atmosphere.

Estimated electricity production per year is 177,521 MWh, enough to meet the energy needs of approximately 74,000 people. UTE, the Uruguayan state-owned enterprise dedicated to the generation, transmission, and distribution of electricity, will buy the energy produced by Palmatir at an agreed price of US \$86.60/MWh. The purchase agreement will be valid for the next 20 years.

Palmatir S.A. is a subsidiary of Abengoa, a multinational company based in Spain. Because of this, Palmatir follows the same policies with regard to its commitment to sustainability as its parent company. Specific processes of control have been implemented globally, such as the measurement of the greenhouse emissions related directly or indirectly to the operations of Abengoa and its subsidiaries. One of the main goals of this greenhouse gas inventory is to “draw up annual reduction plans, label our products

and services, and evaluate suppliers according to the GHG emissions associated with the products and services they provide.”⁶ In terms of the project evaluation, this intense commitment was considered so innovative as to earn innovation credits in its Envision rating.



People and Leadership 2. Quality Of Life

The first category of Envision rating system is Quality of Life. The assessment here mainly refers to the impact of the project on the surrounding communities and their well-being. As stated in the Envision manual, “Quality of Life particularly focuses on assessing whether infrastructure projects are in line with community goals, incorporated into existing community networks, and will benefit the community in the long term.” Quality of Life also determines if the project aligns with the community needs. The category is divided into 3 subcategories and 12 credits: Purpose, Community and Well-Being.

Purpose

Through several studies (including the EIA and an Environmental Management Plan), it was determined that both the magnetic fields and the noise generated by the project are within the maximum allowable values. Community information and involvement in the project was made through public hearings in which neighbors to the project had the chance to access project documents.

The community holds a favorable perception of the project because of the expected positive impacts to both the environment

and the economy. Wind Farm Peralta is expected to produce renewable energy for almost 50,000 houses. Furthermore, because wind energy production is compatible with the current land uses in the region (mostly livestock breeding), Wind Farm Peralta opens up new perspectives to increase economic productivity in a sustainable way.

The project has a positive impact in terms of job generation for the community, especially in the construction phase, with around 100 people involved in the works. After the completion of the project, 4–6 persons will continue working on the wind farm during the project’s lifespan. It is specified in the Turbines Maintenance Contract that at least 80% of those employed in the maintenance process must be from Uruguay.⁷ This project is also important to the development of the area because it will contribute to local knowledge of wind energy projects.

The project area has quite a low population density; however, currently there are six houses within one kilometer of the project concession area. One of those houses is inside the boundaries of the wind farm and the rest are just outside the concession area.

Community

Careful studies were conducted to assess possible impacts of the project on the health of the community and employees, including an evaluation of magnetic fields and the shadows projected by the towers and the turbines. Due to the impact of projected shadows found in one such evaluation, some of the generating units were relocated.⁸ For some of these studies, and in the absence of specific environmental legislation in

holding. A nivel global, se han implementado medidas específicas de control, tales como la medición de las emisiones de gases de efecto invernadero vinculadas de modo directo o indirecto, a las operaciones de Abengoa y sus subsidiarias. Uno de los objetivos principales de este inventario de gases de efecto invernadero es “elaborar planes anuales de reducción de emisiones, certificar nuestros productos y servicios y evaluar a nuestros proveedores, de acuerdo a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) relacionados con los productos y servicios que brindan.”⁶ En términos de la evaluación del proyecto, esta práctica se ha considerado un crédito de innovación, que excede las prácticas estándar.



Población y Liderazgo 2. Calidad de Vida

La primera categoría del sistema de calificación Envision, “Calidad de vida,” está vinculada principalmente a las repercusiones del proyecto en las comunidades vecinas y en su bienestar. Más específicamente, esta categoría distingue los proyectos de infraestructura cuyos objetivos van a la par con los de la comunidad, que se integran a las redes comunitarias existentes, así como considerar los beneficios a largo plazo de la comunidad y sus aspiraciones. Calidad de Vida, incorpora una orientación relacionada con el desarrollo de capacidades de la comunidad y promueve a los usuarios de la infraestructura y los miembros locales como actores importantes en el proceso de toma de decisiones. La categoría se divide en tres subcategorías: Propósito, Comunidad y Bienestar.

Propósito

Por medio de diversos estudios (incluyendo el EIA y el Plan de Gestión Ambiental), se determinó que tanto los campos magnéticos y los ruidos ocasionados por los generadores estaban dentro de los valores máximos permitidos. El involucramiento de la comunidad y el acceso de la misma a las informaciones referentes al proyecto, fueron garantizadas por medio de audiencias públicas, donde los vecinos tuvieron la oportunidad de acceder a los documentos de proyecto.

La comunidad tiene una percepción favorable del proyecto debido a que se esperan impactos positivos en el medio ambiente y en la economía. Se ha previsto que el Parque Eólico Peralta producirá energía renovable para casi 50,000 casas. Además, como la generación de energía eólica es compatible con el actual uso de suelo en la región (mayormente orientado a la cría de ganado) el Parque Eólico Peralta abre nuevas perspectivas para aumentar la productividad económica de modo sustentable.

El proyecto ha ocasionado impactos positivos en términos de generación de empleo en la comunidad, especialmente en la etapa de construcción, con alrededor de 100 personas involucradas en los trabajos. Después de completar el proyecto, de 4 a 6 personas continuarán trabajando en la operación de la planta, durante la vida útil del proyecto. En el contrato de mantenimiento de aerogeneradores se ha especificado que al menos el 80% de las personas empleadas en el proceso de mantenimiento, deben ser uruguayas.⁷ Por otra parte, este proyecto es relevante

para el desarrollo local en cuanto representa una contribución para el desarrollo de capacidades locales relacionadas con proyectos de energía eólica.

La densidad que presenta el entorno del proyecto es muy baja. A pesar de esto, hay seis casas localizadas a menos de un kilómetro del área del proyecto. Una de estas casas está dentro del área de concesión y las cinco restantes están en el entorno inmediato.

Comunidad

Se han realizado estudios detallados para evaluar posibles impactos del proyecto en la salud de los vecinos y empleados, incluyendo una evaluación de los campos magnéticos y de las sombras proyectadas por las torres y las turbinas. Precisamente, debido al impacto de las sombras proyectadas, algunas de las unidades generadoras han sido relocalizadas.⁸ Para algunos de estos estudios y en ausencia de legislación ambiental específica en el país, estándares internacionales fueron usados como referencia, de modo a determinar niveles aceptables de impacto.⁹

En lo que refiere a impactos relativos al ruido, los valores calculados estaban dentro de los valores máximos admisibles. “Los estudios de ruido han determinado que los valores máximos cerca de las casas no excedían los estándares (Norma Técnica Brasileira, CTESB L11.032).”¹⁰ Debido a la extremadamente baja densidad poblacional¹¹ se espera que las perturbaciones sean mínimas en el área. Ha sido evaluado que no habrá contaminación lumínica derivada de la construcción de las turbinas. Cada torre eólica estará iluminada



Figure 04: Caserío Cuchilla de Peralta, 12 km north of the wind farm / Source: Picture taken during on-site visit, May 2013.

Figura 04: Caserío Cuchilla de Peralta, situado 12 kms. al Norte del Parque Eólico / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio en Mayo 2013



Figure 06: Surroundings of Caserío Cuchilla de Peralta / Source: Picture taken during on-site visit, May 2013.

Figura 06: Entorno de Caserío Cuchilla de Peralta / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio en Mayo 2013

siguiendo las normativas de seguridad.

Palmatir ha mejorado la accesibilidad y la movilidad en la comunidad por medio de la construcción de nuevos caminos y la mejora de vías existentes. La señalización adecuada desde la Ruta Nacional No. 5, la principal carretera de la región, fue contemplada como una de las tareas del proyecto.

Dada la escasa cantidad de personas



Figure 05: School where the public consultation was conducted / Source: Picture taken during on-site visit, May 2013.

Figura 05: Escuela donde se realizaron las consultas públicas / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio en Mayo 2013



Figure 07: One of the houses inside the wind farm perimeter / Source: Picture taken during on-site visit, May 2013.

Figura 07: Una de las casas dentro del perímetro del Parque Eólico / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio en Mayo 2013

the country, international standards were used as a reference for the definition of acceptable levels.⁹

Regarding impacts from noise, the results were within maximum allowable values. “From the study of noise, it was determined that the maximum values in the vicinity of the houses did not exceed standards.”¹⁰ Due to the very low population density in the area,¹¹ disturbance to population is expected

to be very low. It was assessed that no light pollution will occur as a consequence of the construction of the turbines. Lighting will illuminate each tower according to safety regulations.

Palmatir improved community access and mobility through the construction of new roads as well as the improvement of existing ones. Putting up proper signage on the adjacent National Route 5, the region's main road, has also been part of the works.

The project team gave no consideration to adding alternative transport. The main modes of transportation to the site are currently car or bus provided by Palmatir, via National Route 5. At this point, there is no information about the implementation of public transportation systems. During the operation phase, the number of people required to run the wind farm is expected to be low, around 6–8 people. During the construction phase, several buses are transporting personnel from Paso de los Toros, one of the main villages close to the park, to the construction site and back. Bus transportation for employees is also

Wellbeing

One of the most important impacts of this project is the alteration of the scenic qualities of the landscape. As specified in the documentation provided,¹² the physical presence of the LAT has a “medium” degree of significance to the landscape environment. Palmatir completed a detailed study on the “quality of the landscape,” or the perception of the turbines, which included a simulation of the actual location of the generators. The project team took mitigation measures, such



Figure 08: Noise monitoring points / Source: Modification of the Environmental Impact Assessment, Figure 1-2, 5.
 Figura 08: Puntos de monitoreo de Ruido / Fuente: Modificación del Estudio de Impacto Ambiental, Figura 1-2, 5

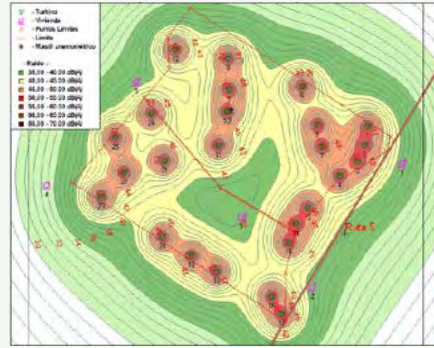


Figure 09: Evaluation of noise levels produced by the turbines / Source: Modification of the Environmental Impact Assessment, Figure 2-2, 13.
 Figura 09: Evaluación de los niveles de ruido producidos por las turbinas / Fuente: Modificación del Estudio de Impacto Ambiental, Figura 2-2, 13



Figure 10: Trucks transporting the prefabricated towers to the site during construction process / Source: Picture taken during on-site visit, May 2013.
 Figura 10: Los camiones utilizan vías de acceso mejoradas / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio en Mayo 2013

construction site.

The project team provided no documentation regarding the creation or enhancement of public space.

Summary of results Quality of Life category

The table below shows the distribution of credits as well as the level of achievement reached in each credit.

The biggest opportunities for improvement in Quality of Life (QL) for the project occur in the sub-category of Wellbeing.

A place of historical interest was identified near to the project location, 5 kilometers north of the high tension line. Called Cerro de las Ánimas (Hill of the Souls), it is the site of an old cemetery from the 16th century. A protocol was thus established for the finding of archaeologically significant objects on the

trabajando en la fase de operación de la planta, el equipo del proyecto no ha considerado la implementación de sistemas de transporte alternativo. En la mayoría de los casos, se llega al parque eólico en automóvil o en autobuses proveídos por la constructora, a través de la Ruta Nacional 5. En este momento no hay información disponible acerca de la implementación de sistemas de transporte público. Como se ha expuesto anteriormente, en la etapa de operación, el número de personal será reducido a 8 o 6 personas. En la etapa de construcción, varios ómnibus transportan al personal desde Paso de los Toros, uno de los principales pueblos en el entorno del parque eólico, hasta el local de los trabajos. La asistencia de los ómnibus también está

disponible durante el almuerzo.

Bienestar

Uno de los impactos más importantes del proyecto refiere a la modificación de las cualidades escénicas del paisaje. Como se describe en la documentación proporcionada¹² la presencia física de la LAT tiene un impacto “medio” en el paisaje del entorno. Se ha realizado un estudio detallado de las “cualidades del paisaje” y de la percepción de las turbinas, incluyendo simulaciones de la localización de los generadores. Se han implantado medidas de mitigación de los impactos visuales, tales como pintar los generadores en color gris.



Figure 11: Simulation of the impact of turbines on the landscape / Source: Environmental Impact Assessment, 29.
 Figura 11: Simulación del impacto de las turbinas en el paisaje / Fuente: Estudio de Impacto Ambiental, 29

PALMATIR WIND POWER PROJECT PROYECTO PALMATIR DE ENERGÍA EÓLICA		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
QUALITY OF LIFE CALIDAD DE VIDA	PURPOSE PROPÓSITO	QL1.1 Improve Community Quality of Life QL1.1 Mejorar la Calidad de Vida de la Comunidad				
		QL1.2 Stimulate Sustainable Growth & Development QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenible				
		QL1.3 Develop Local Skills And Capabilities QL1.3 Desarrollar Capacidades y Habilidades Locales				
	COMMUNITY COMUNIDAD	QL2.1 Enhance Public Health And Safety QL2.1 Mejorar la Salud Pública y la Seguridad				
		QL2.2 Minimize Noise And Vibration QL2.2 Minimizar ruidos y vibraciones				
		QL2.3 Minimize Light Pollution QL2.3 Minimizar Contaminación Lumínica				
		QL2.4 Improve Community Mobility And Access QL2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la Comunidad				
		QL2.5 Encourage Alternative Modes of Transportation QL2.5 Fomentar modos alternativos de transporte				
		QL2.6 Improve Site Accessibility, Safety & Wayfinding QL2.6 Mejorar la accesibilidad, seguridad y señalización				
WELLBEING BIENESTAR	QL3.1 Preserve Historic And Cultural Resources QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales					
	QL3.2 Preserve Views And Local Character QL3.2 Preservar las vistas y el carácter local					
	QL3.3 Enhance Public Space QL3.3 Mejorar el espacio público					
	QL0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements QL0.0 Créditos Innovadores o que exceden los requerimientos					

Figure 12: Summary of results in Quality of Life category
Figura 12: Resumen de los resultados en la Categoría Calidad de Vida

Un sitio de interés histórico fue identificado cerca del lugar del proyecto, 5 kilómetros al norte de la línea de alta tensión. El lugar es llamado “Cerro de las Ánimas” y allí se asienta un viejo cementerio del siglo 16. Se ha establecido un protocolo para el caso en que se encuentren restos arqueológicos en el local de la construcción.

No se ha presentado documentación sobre la creación o mejora de espacios públicos.

Resumen de los resultados categoría Calidad de Vida

La figura 12 muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño obtenido en cada crédito. Las mayores oportunidades de mejora en la categoría Calidad de Vida se concentran en la sub-categoría Bienestar.



People and Leadership 3. Leadership

Envision’s Leadership category evaluates the collaboration, management, and planning of the project’s team, as well as its stakeholders. Envision states that “communicate and collaborate early on, involve a wide variety of people in creating ideas for the project, and understand the long-term, holistic view of the project and its life cycle.”

The 12 credits in this category are split into three subcategories: collaboration, management and planning.

Collaboration

In the Collaboration subcategory, the results of the Wind Farm Peralta assessment present one credit as Conserving (LD1.4 Provide for Stakeholder Involvement), two as Superior (LD1.1 Provide Effective Leadership and Commitment and LD1.3 Foster Collaboration and Teamwork), and finally, one credit as Enhanced (LD1.2 Establish a Sustainability Management System).

The project fulfills the requirements of the Kyoto Protocol. All of the contractors involved in the construction process demonstrated a commitment to sustainability documented clearly in the Environmental Management Plan (or PGA by its acronym in Spanish). The PGA expresses intentions to foster a culture of collaboration during the execution of the project. Personnel are expected to work together in order to achieve goals of sustainability.

Regarding community involvement, the community attained detailed information through public hearings related to the EIA. E-mails, posters, advertisements in local stores, and radio announcements promoted the hearings.¹³

Management

The concept of by-product synergy opportunities refers to “the identification and cost-effective use of unwanted materials located near the project.” There is no data regarding any programs to use unwanted materials from nearby facilities. Regarding the improvement of infrastructural integration, Wind Farm Peralta has contributed in two ways. First, the new high tension line interconnects the turbines with the Uruguayan system of power distribution. Second, the construction of new roads and the improvement of existing ones has enhanced road connectivity.

Planning

Palmatir developed maintenance plans for both construction and operation phases. A firm named Epatir S.A. was hired to provide maintenance services to the wind farm for the next 20 years, the expected lifespan of the project.¹⁴ The project team has also contemplated the need to develop contingency plans to deal with situations of environmental risk. Such plans have been developed for construction and operation phases, and there are guidelines set for the decommissioning phase.

The expected useful life of the wind farm could be extended beyond the initial assessment of 20 years, given proper



Figure 13: View of the state of paths before their improvement / Source: Picture taken during on-site visit, May 2013.
 Figura 13: Vista de los caminos antes de las mejoras realizadas / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio en Mayo 2013



Figure 14: Improvements of the paths within the wind farm / Source: Picture taken during on-site visit, May 2013.
 Figura 14: Mejoras en los caminos dentro del Parque Eólico / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio en Mayo 2013

conditions of maintenance. With a growing demand for the carbon credits created in conjunction with wind energy production, the economic incentives will make extending the life likely to happen, given the available information at this point.

No conflict of regulations and policies that would prohibit the implementation of this project has been detected. National and/or international regulations have been applied, according to the standards.

Summary of results Leadership category

Figure 15 shows the distribution of the credits, as well as the level of performance achieved in each credit. The biggest opportunities for improvement in the Leadership category occur in the Management and Planning subcategories.

		PALMATIR WIND POWER PROJECT PROYECTO PALMATIR DE ENERGÍA EÓLICA		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
LEADERSHIP	COLLABORATION COLABORACIÓN	LD1.1 Provide Effective Leadership And Commitment LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivo						
		LD1.2 Establish A Sustainability Management System LD1.2 Establecer un sistema de gestión de la sostenibil-						
		LD1.3 Foster Collaboration And Teamwork LD1.3 Promover Colaboración y trabajo en equipo						
		LD1.4 Provide For Stakeholder Involvement LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas						
LEADERSHIP	MANAGEMENT GESTIÓN	LD2.1 Pursue By-Product Synergy Opportunities LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia derivada						
		LD2.2 Improve Infrastructure Integration LD2.2 Mejorar la integración de infraestructuras						
LEADERSHIP	PLANNING PLANIFICACIÓN	LD3.1 Plan For Long-Term Monitoring & Maintenance LD3.1 Planificar el monitoreo y mantenimiento a largo plazo						
		LD3.2 Address Conflicting Regulations & Policies LD3.2 Lidar con reglamentos y políticas en conflicto						
		LD3.3 Extend Useful Life LD3.3 Extender la vida útil						
		LD0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements LD0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figure 15: Summary of results in Leadership category
 Figura 15: Resumen de los resultados en la categoría Liderazgo



Población y Liderazgo 3. Liderazgo

La categoría de Liderazgo evalúa iniciativas del equipo de proyecto que establecen estrategias de comunicación y colaboración desde una fase inicial, con el objetivo último de lograr un rendimiento sostenible. Envision premia la participación y compromiso de las partes interesadas, abarcando una visión integral y de largo plazo del ciclo de vida del proyecto. El liderazgo es distribuido en tres sub-categorías: Colaboración, Manejo y Planificación.

Colaboración

El proyecto cumple los requisitos del Protocolo de Kioto referentes a los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL). La responsabilidad

de todos los contratistas involucrados en el proceso de construcción con respecto a objetivos de sustentabilidad, están claramente establecidas en el Plan de Gestión Ambiental. El PGA tiene por objetivo promover una cultura de colaboración durante la ejecución del proyecto. Se espera que los empleados trabajen en forma conjunta de modo a alcanzar las metas de sustentabilidad establecidas.

En lo que refiere al involucramiento de la comunidad, se ha proporcionado información detallada a los vecinos en el proceso de consultas públicas vinculado al EIA. La difusión de estas audiencias se hizo por correo electrónico, carteles, avisos en tiendas locales y en radios locales.¹³

Gestión

El concepto de sinergia derivada refiere a la “identificación y el uso económicamente eficiente de materiales no deseados localizados cerca del proyecto.” No hay datos referentes a ningún programa para utilizar materiales descartados por instalaciones cercanas. En lo que refiere a la mejora de la integración infraestructural, el Parque Eólico Peralta contribuye de dos maneras. En primer lugar, las turbinas están interconectadas con la red uruguaya de distribución de energía por medio de la nueva línea de alta tensión. Además, se ha mejorado la conectividad de la red vial con la construcción de nuevos caminos y la mejora de carreteras existentes.

Planificación

Palmatir ha desarrollado planes de mantenimiento tanto para la fase de construcción como para la fase de operación. Una empresa denominada Epatir S.A. ha

sido contratada para proveer servicios de mantenimiento al parque eólico durante los próximos 20 años,¹⁴ la vida útil prevista para el proyecto. Se ha contemplado la necesidad de crear planes de contingencia para enfrentar situaciones de riesgo ambiental. Estos planes ya han sido desarrollados para las etapas de construcción y operación, existiendo además directrices establecidas para la fase de clausura.

La vida útil estimada del parque eólico podría extenderse más allá de la evaluación inicial de 20 años, en caso de darse las condiciones adecuadas de mantenimiento. Una demanda constante de la energía eólica producida y de los créditos de carbono creados, condición que parece altamente probable considerando la información de que disponemos hasta el momento.

No se han detectado conflictos de regulaciones o políticas que pudieran impedir o dificultar la implementación de este proyecto. Se han aplicado regulaciones Nacionales o Internacionales de modo a establecer los estándares requeridos.

Resumen de los resultados categoría Liderazgo

La figura 15 muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño obtenido en cada crédito.

Las mayores oportunidades de mejora en la categoría Liderazgo se concentran en las subcategorías de Gestión y Planificación.



Cambio Climático y Medio Ambiente

4. Asignación de Recursos

La asignación de recursos está relacionada con los requerimientos de material, energía y agua durante las fases de construcción y operación de los proyectos de infraestructura. La cantidad y fuente de estos elementos, así como su impacto en sustentabilidad general, es investigada en esta sección mediante el sistema Envision. Envision guía los equipos a escoger materiales menos tóxicos y promueve recursos de energías renovables. La asignación de recursos está dividida en tres subcategorías: Materiales, Energía y Agua.

Materiales

No se ha proporcionado información que demuestre que un estudio de energía neta incorporada o un análisis de ciclo de vida se haya desarrollado, siguiendo metodologías reconocidas y aceptadas. Sin embargo, se desarrolló una evaluación altamente



Figure 16: Recycling of waste paper, cardboard, etc. / Source: Picture taken during on-site visit, May 2013.
Figura 16: Colecta selectiva de residuos / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio, Mayo 2013



Climate and Environment

4. Resource Allocation

Resource Allocation deals with the quality and source of the materials used in the project during its construction and operation phases. Use and allocation of materials and other resources has a great impact on the overall sustainability of the project. The RA category is divided into 13 credits: materials energy and water.

Materials

No data is available to prove that a life cycle or a net embodied energy assessment was performed in accordance with recognized and accepted methodologies. However, a strong evaluation of the project's suppliers was carried out. Adherence to the code of social responsibility outlined by Teyma (construction company from the Abengoa group) is compulsory to be a subcontractor at Wind Farm Peralta. The code states that all activities will be developed in compliance with environmental regulations.¹⁵ Third parties subcontracted for the project are also obligated to sign the Agreement for the Implementation of a System of Greenhouse Gases Emission Reporting.¹⁶

Several companies involved in the execution of the project have been certified by organizations such as ISO. Thus, the Report of Request for National Approval states, "Both the EPC [engineering, procurement, and construction] company and the turbine supplier have certifications in quality management ISO 9001, environmental management systems ISO 14001, and systems for the prevention of occupational

hazards OHSAS 18001."¹⁷

Many materials are being recycled or reused during the construction process; the two most relevant by volume are the soil excavated from the foundations and the steel bars used for the foundation of the towers. Soils have been used to repair the interior roads and fill the top of the foundations. Certain materials such as gravel, sand, steel, and cement were locally produced. The environmental management plan has considered the measures needed to dispose properly of recyclable materials from the construction phase. Finally, regarding decommissioning, the EIA has established the actions necessary after the facility is closed in order to return the landscape to its original condition.

Energy

With 25 turbines and a total installed capacity of 50 MW, the project will generate a significant, net-positive renewable energy that will contribute to complying with Uruguay's energy demand. At present, the



Figure 17: Reuse of excavated material / Source: Picture taken during on-site visit, May 2013.
Figura 17: Reúso de materiales excavados / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio, Mayo 2013

Uruguayan energy matrix relies heavily on hydroelectricity (responsible for meeting 73% of the national demand per year) and imported energy (responsible for the remaining 27%). As such, it is important for the country to diversify its energy sources.¹⁸

Long-term monitoring has been planned for the plant's 20-year operation period. The monitoring allows a more efficient operation of the facility: "The maintainer will own and maintain a line of communication available via satellite between its maintenance headquarters and the wind farm, for remote access to each AEG."¹⁹ Two different companies will be in charge of monitoring Wind Farm Peralta. The first is Epatir S.A., which will be the subcontractor responsible for general maintenance. The second is Gamesa, the manufacturer of the turbines that will be responsible for the supervision and maintenance of the generators throughout the plant's lifespan.

The amount of energy used in the operation of this project could be considered very low, with only one location of energy consumption: the office area. There are no specific initiatives to reduce energy consumption; however, as specified in the PGA annex 2 in the Environmental Monitoring Plan, two of the variables monitored monthly are water and electricity consumption. In the future, this data could lead to the implementation of measures to reduce the use of both.

Water

Currently (during the construction phase), water is being extracted from an on-site well, mainly for concrete production. Efforts to re-

use water have been put in practice, and, between December of 2012 and March of 2013, the percentage of reused water has fluctuated between 13% and 33%.²⁰ It is relevant to point out that as of the writing of this case, no water availability assessment has been done.

Water consumption is expected to decrease drastically after the end of the construction phase. There is no information available regarding measures to reduce water consumption in the operation phase; nevertheless, it is important to note that with only 6 to 8 employees as permanent staff, water consumption is expected to be quite low. In terms of monitoring the water systems, it has been stated that the hydrological connections are not affected by the project. Furthermore, no impacts in terms of water contamination have been identified in recent months.

Summary of results Resource Allocation category

Figure 19 shows the distribution of credits, as well as the level of performance achieved in each credit. The biggest opportunities for improvement are concentrated in the Water and Materials subcategories.



Figure 18: Recycling of the scrap steel from the construction site / Source: Picture taken during on-site visit, May 2013.
Figura 18: Reciclaje de acero remanente en el local de las obras / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio, Mayo 2013

consistente de los proveedores del proyecto. Apegarse a los principios del código de responsabilidad social establecido por Teyma (la compañía constructora del grupo de Abengoa), es una obligación para ser subcontratista en el Parque Eólico Peralta. El código establece que todas las actividades serán desarrolladas en conformidad con la normativa ambiental.¹⁵ Las empresas terciarias sub contratadas en el proyecto también están obligadas a firmar el Acuerdo de Implementación de un Sistema de Reporte de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.¹⁶

Varias empresas involucradas con la ejecución del proyecto han sido certificadas por instituciones tales como ISO. En consecuencia, el Informe de Solicitud de Estado de Aprobación Nacional afirma que "Tanto la empresa responsable del diseño, adquisición y construcción (EPC, Engineering, Procurement and Construction), como la proveedora de los aerogeneradores tienen certificación en gestión de calidad ISO 9001, gestión de sistemas ambientales ISO 14001 y sistemas de prevención de riesgos ocupacionales OHSAS 18001."¹⁷

Se están reciclando o reutilizando materiales en el proceso de construcción; los dos más relevantes en volumen son el suelo excavado para los cimientos y las barras de acero usadas en la fundación de las torres. El suelo se ha usado para reparar caminos interiores y cubrir los cimientos. Algunos materiales, tales como la grava, arena, acero y el cemento se producen localmente. El plan de gestión ambiental ha considerado las medidas necesarias para disponer adecuadamente de los materiales reciclables en la etapa de construcción. Por último, en

lo que refiere a la desactivación de la planta, el EIA ha establecido las acciones que deben realizarse luego de que las instalaciones se hayan cerrado, de modo de, devolver el paisaje su condición original.

Energía

Con 25 turbinas y una capacidad total instalada de 50 MW, el proyecto generará un superávit significativo de energía renovable que contribuirá a atender la demanda de Uruguay. En este momento, la matriz energética Uruguay se apoya en gran medida en hidroelectricidad (que atiende al 73% de la demanda anual del país) y en segundo lugar de energía importado (responsable por el 27% restante). En este contexto, es de gran importancia para el país diversificar sus fuentes de energía.¹⁸

Se ha planeado el monitoreo a largo plazo del Parque Eólico Peralta, considerando los 20 años de operación de la planta. El monitoreo permitirá una operación más eficiente de las instalaciones: "El mantenedor poseerá y conservará una línea de comunicación satelital entre su base principal y el Parque Eólico, permitiendo el acceso remoto a cada Aerogenerador."¹⁹ Dos compañías diferentes serán responsables del monitoreo del Parque Eólico Peralta. La primera es Epatir S.A., subcontratada para las tareas de mantenimiento general. La segunda es Gamesa, fabricante de los aerogeneradores, que será responsable por la supervisión y mantenimiento de las turbinas a lo largo de su vida útil.

Se considera que el monto de energía utilizado en la operación del proyecto será muy bajo, con un único sitio de consumo concentrado:

las oficinas. No hay iniciativas específicas para reducir el consumo de energía. Sin embargo, como se puede apreciar en el “Anexo 2 del Plan de Gestión Ambiental – Plan de Monitoreo Ambiental”, dos de las variables monitoreadas mensualmente son el consumo de agua y energía eléctrica. En un futuro, estas medidas podrán guiarnos para la implementación de medidas para la reducción de agua y energía eléctrica.

Agua

En este momento (durante la etapa de construcción) se extrae agua de un pozo local, mayormente para la producción de hormigón. Se han puesto en práctica esfuerzos para reutilizar el agua y entre Diciembre del 2012 y Marzo del 2013 el porcentaje de reúso ha oscilado entre el 13% y el 33%.²⁰ Es relevante señalar que al momento de redactar este informe no se ha realizado aún una evaluación del agua disponible.

Se espera que el consumo de agua se reduzca drásticamente después de la conclusión de la etapa de construcción. No hay información disponible referente a medidas para reducir el consumo de agua en la etapa de operación. Sin embargo, es importante reiterar que solo de 6 a 8 personas formarán el personal permanente de la planta y en consecuencia, se espera que el consumo sea reducido. En términos de monitoreo de los sistemas acuáticos, se afirma que las conexiones hidrológicas no serán afectadas por el proyecto. No se han detectado impactos relativos a contaminación de agua en meses recientes.

		PALMATIR WIND POWER PROJECT PROYECTO PALMATIR DE ENERGÍA EÓLICA		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
ASIGNACIÓN DE RECURSOS	MATERIALES MATERIALES	RA1.1 Reduce Net Embodied Energy RA1.1 Reducir energía neta incorporada						
		RA1.2 Support Sustainable Procurement Practices RA1.2 Apoyar prácticas de adquisición sustentable						
		RA1.3 Used Recycled Materials RA1.3 Utilizar materiales reciclados						
		RA1.4 Use Regional Materials RA1.4 Utilizar materiales de la región						
		RA1.5 Divert Waste From Landfills RA1.5 Disminuir la disposición final en rellenos sanitarios						
		RA1.6 Reduce Excavated Materials Taken Off Site RA1.6 Reducir los materiales de excavación sacados del local del proyecto						
		RA1.7 Provide for Deconstruction & Recycling RA1.7 Prever condiciones para la remoción de la construcción y el reciclaje						
RESOURCE ALLOCATION	ENERGY ENERGÍA	RA2.1 Reduce Energy Consumption RA2.1 Reducir el consumo de energía						
		RA2.2 Use Renewable Energy RA2.2 Usar energías renovables						
		RA2.3 Commission & Monitor Energy Systems RA2.3 Puesta en servicio y monitoreo de sistemas energéticos						
WATER AGUA	RA3.1 Protect Fresh Water Availability RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce							
	RA3.2 Reduce Potable Water Consumption RA3.2 Reducir el consumo de agua potable							
	RA3.3 Monitor Water Systems RA3.3 Monitorear sistemas de provisión de agua							
	RA0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements RA0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos							

Figure 19: Summary of results in Resource Allocation category
Figura 19: Resumen de los resultados en la categoría Asignación de Recursos

Resumen de los resultados categoría Asignación de Recursos

La figura 19 muestra la distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño alcanzado en cada crédito. Las mayores oportunidades de mejora se concentran en las sub-categorías Agua y Materiales.



Climate and Environment 5. Natural World

Natural World focuses on how infrastructure projects may impact natural systems and promotes opportunities for positive synergistic effects. Envision encourages strategies for conservation and distinguishes projects with a focus on enhancing surrounding natural systems. Natural World is further divided into three subcategories: Siting, Land and Water, and Biodiversity.

Siting

Wind Farm Peralta is located in a natural area that the National Cartographic Plan does not consider of high ecological value. Thus, the project’s impact is expected to be low. The project site and the surroundings are dedicated to extensive, mixed livestock production on unimproved natural pastures. Animal husbandry is in general compatible – in economic terms – with the operation of the wind farm. The project area is not farmland.²¹ In terms of adverse geology, a Geology Assessment was developed in September 2011 and no adverse geologic or natural hazards have been identified.

The project’s location is not considered to be floodplain. Construction of the project does not increase flood elevations or water storage. Infiltration and water quality are maintained. The concession area is not located on a hillside or a steep slope site. Therefore, there are no specific risks pertaining to erosion and landslides. As specified in the documentation, “Due to the limited earth-moving work and the reduced footprint of the project, the soil quality will

not be modified in any way.”²²

There are no wetlands or significant surface waters within the project site. To prevent impacts from the construction, the distance from the water bodies to the turbines must be 25 meters at least, including foundations.²³ Because of this buffer zone, the area of soil and vegetation effectively protected has increased. There are small streams in the concession site and the area of the transmission line (LAT).

The project is being built on an existing greenfield. However the impact is expected to be low due to two considerations: the land footprint of the project is quite small when compared with the extent of the property where it is built – 38 hectares in the project site, which represents approximately 3% of the total surface – and, more importantly, Uruguayan planning agencies have assessed the area as site of low ecological relevance.²⁴

Land and Water

The project site’s soil absorption capacity is planned to be equal to that of the land at the pre-development. Impervious areas have practically not changed, and the only affected spaces are the tower’s foundations and the footprint of the office building. In the concession area, the water naturally flows to existing streams. Roads and pathways are built of gravel or soil to allow rainwater infiltration. After the construction of the paths is finished, sedimentation runoff needs to be monitored periodically,²⁵ according to the Environmental Management Plan (PGA).

Different measures were planned in order to avoid soil contamination during construction and operation phases. One of the possible sources of contamination previously identified for the construction phase is the concrete fabrication process. The project team put in place special areas for cleaning up the concrete mixers and a system



Cambio Climatico y Medio Ambiente 5. Mundo Natural

La categoría de Mundo Natural aborda la manera en cómo los proyectos de infraestructura pueden afectar los sistemas naturales y promueve oportunidades para lograr efectos sinérgicos positivos. Envisiona alienta estrategias para la conservación y distingue a proyectos con un enfoque en la mejora de los sistemas naturales del entorno. Mundo Natural se divide en tres sub-categorías: Emplazamiento, Suelo y Agua y Biodiversidad.

Emplazamiento

El Parque Eólico Peralta está localizado en un área que conforme a lo expresado en el Plan Cartográfico Nacional, no tiene un alto valor ecológico.²¹ En consecuencia, se espera que los impactos del proyecto sean reducidos. El área del proyecto y su entorno son utilizados

para la cría extensiva de ganado mixto, sobre pasturas al natural. Esta actividad pecuaria es en general, compatible – en términos económicos – con la operación del parque eólico. El área del proyecto no es considerado suelo agrícola y en consecuencia, no habrá impactos negativos sobre el uso de suelo. En Setiembre del 2011 se realizó una evaluación geológica y no se han identificado condiciones de geología adversa o peligros naturales vinculados.

El proyecto no se localiza en planicies aluviales. La construcción del proyecto no produce incrementos en áreas de inundación, ni reduce la capacidad de absorción del agua y en general, la calidad de las aguas y la infiltración no se ven afectadas. El área de concesión no presenta laderas pronunciadas y en consecuencia no hay riesgos asociados de erosión o deslizamientos. Además y conforme a lo expresado en los documentos presentados: “Debido a los limitados trabajos de movimiento de suelos y la reducida huella del proyecto, la calidad del suelo no se verá modificada en modo alguno.”²²

No hay humedales de relevancia, o aguas superficiales de importancia dentro del sitio del proyecto. Para prevenir impactos sobre las aguas, derivados de la construcción, toda edificación debe distanciarse como mínimo 25 metros de cualquier cuerpo de agua, incluyendo las fundaciones de las turbinas²³. Como resultado de estas áreas de amortiguación, la superficie de suelo y vegetación protegidas se ha incrementado. Existen pequeños cauces en el área de concesión y en los terrenos atravesados por la línea de alta tensión.

El proyecto está siendo implantado en un



Figure 20: Overview of the field where the wind farm is to be located / Source: Picture taken during on-site visit, May 2013.
Figura 20: Vista general del campo donde se construye el parque eólico / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio, Mayo 2013

área verde natural. Se espera sin embargo, que el impacto sea reducido, en función de dos consideraciones: primero, como ya se ha expuesto, la huella del proyecto es extremadamente reducida cuando se la compara con la superficie de la propiedad donde se ha construido (38 hectáreas, lo que representa aproximadamente 3% de la superficie total). Segundo y más importante, el área ha sido calificada como de baja relevancia ecológica por las agencias uruguayas de planificación.²⁴

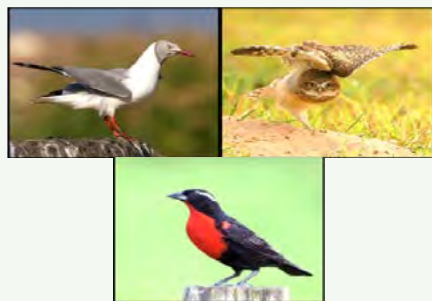


Figure 21: Birds in the area: Larus cirrocephalus; Athene cunicularia; Sturnella superciliaris (down) / Source: EIA original p. 18, Figure 3-4.

Figura 21: Aves en el área. Larus cirrocephalus; Athene cunicularia; Sturnella Superciliaris (abajo) / Fuente: EIA original p.18, Figura 3-4

Agua y Suelo

Se considera que la capacidad de absorción del suelo permanecerá en el mismo nivel que estaba antes de que el proyecto fuera desarrollado. Las áreas impermeables prácticamente no han cambiado y los únicos espacios afectados son la fundación de las torres y la superficie cubierta del edificio de oficinas. En el área de concesión el agua es conducida naturalmente a cauces existentes. Caminos y senderos fueron construidos con grava y tierra, permitiendo la infiltración de aguas de lluvia. Luego de que se haya concluido la construcción de los senderos, la erosión y escorrentía deben ser monitoreadas periódicamente,²⁵ conforme a lo indicado en el Plan de Gestión Ambiental (PGA).

Diferentes medidas se han considerado como manera de evitar la contaminación del suelo, durante las etapas de construcción y operación. Una de las posibles fuentes de contaminación, previamente mencionado en la etapa de construcción, es el proceso de fabricación de hormigón. Áreas especiales para limpiar las hormigoneras y un sistema para el tratamiento de efluentes han sido implementadas. Otra posible fuente

de contaminación de suelos o aguas subterráneas sería el derrame de lubricantes relacionado con el mantenimiento de las turbinas. Se espera que el mantenimiento ocurra cada seis meses y se considera que la posibilidad de contaminación vinculada a esta actividad es baja.²⁶ Se ha implementado un Plan de Gestión Ambiental para garantizar la correcta disposición de residuos sólidos y líquidos durante la etapa de construcción.

No hay mención alguna en este documento sobre las medidas a utilizar para evitar o minimizar el uso de pesticidas. Considerando que el uso actual del suelo está relacionado con la ganadería, el uso de pesticidas no es necesario.

Biodiversidad

Se realizaron varios estudios para evaluar el impacto del Parque Eólico Peralta en la biodiversidad local. Las especies de flora y fauna han sido estudiadas antes del inicio de la construcción.²⁷ Se espera que el impacto principal sobre la fauna afecte a aves y murciélagos, mayormente debido



Figure 22: Location of the areas of importance for birds (IBAs) (Aldabe et al. 2009) / Source: EIA original p. 19, Figure 3-5.

Figura 22: Localización de áreas de Importancia para Aves (IBAs) (Aldabe et ál. 2009) / Fuente: EIA original p.19, Figura 3-5

for the treatment of effluents. Another possible source of soil or groundwater contamination is oil spills related with the maintenance of the turbines. Maintenance is expected to take place every six months, and the probability of contamination from this activity is considered quite low.²⁶ The Environmental Management Plan aims to ensure the proper disposal of liquid and solid waste during construction phase.

There is no mention in the documentation of measures to avoid or minimize the use of pesticides. Considering that the current land use relates to livestock, the use of pesticides is not necessary.

Biodiversity

Several studies were conducted to evaluate the impact of Wind Farm Peralta on local biodiversity. Prior to the start of construction, the flora and fauna had been studied.²⁷ The main fauna impacts are expected to be for birds and bats, due mainly to collisions with the turbines and the cables of the LAT. Some other impacts are caused by disturbances

and displacement, barrier effect, and habitat destruction.²⁸ The site selected for Palmatir's project is 80 km away from the nearest area of importance for birds, and this will very likely reduce overall impact. Mortality of birds due to collision and electrocution, and disorders to animal health related with the LAT, are considered medium-level impacts. Regarding excavations, several measures were taken in order to ensure that 100% soil restoration is achieved. Excavated material will be reused after being properly compacted and will fill the top of the foundations. Proper compaction is highly necessary to avoid erosion. Beyond the process of physical restoration, legal and financial measures are required to guarantee that the soil will not be negatively affected by the project. A mandatory assurance was required from the project developers that the "reconstruction of the environment to its previous state after the project lifespan will be achieved, even if the project has been abandoned."²⁹

Regarding wetland and surface water functions, the project will not affect negatively any of the four variables considered: maintenance or enhancement of hydrological connection, water quality, species habitat, and finally maintenance or restoration of sediment transportation.

No plants (either local or exotic) will be introduced into the site for reforestation purposes.

PALMATIR WIND POWER PROJECT PROYECTO PALMATIR DE ENERGÍA EÓLICA		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
		MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
MUNDO NATURAL	SITING EMPLAZAMIENTO	NW1.1 Preserve Prime Habitat NW1.1 Preservar hábitats de alta calidad				
		NW1.2 Preserve Wetlands and Surface Water NW1.2 Preservar humedales y aguas superficiales				
		NW1.3 Preserve Prime Farmland NW1.3 Preservar tierras agrícolas de alta calidad				
		NW1.4 Avoid Adverse Geology NW1.4 Evitar zonas de geología adversa				
		NW1.5 Preserve Floodplain Functions NW1.5 Preservar funciones de llanura aluvial				
		NW1.6 Avoid Unsuitable Development on Steep Slopes NW1.6 Evitar la ocupación inadecuada en pendientes pronunciadas				
		NW1.7 Preserve Greenfields NW1.7 Preservar áreas sin ocupación				
NATURAL WORLD	LAND + WATER IMPACTOS EN EL AGUA Y SUELO	NW2.1 Manage Stormwater NW2.1 Gestión de aguas pluviales				
		NW2.2 Reduce Pesticides and Fertilizer Impacts NW2.2 Reducir el impacto de fertilizantes y plaguicidas				
		NW2.3 Prevent Surface and Groundwater Contamination NW2.3 Prevenir la contaminación de aguas superficiales y profundas				
BIODIVERSITY BIODIVERSIDAD		NW3.1 Preserve Species Biodiversity NW3.1 Preservar la biodiversidad				
		NW3.2 Control Invasive Species NW3.2 Control de especies invasivas				
		NW3.3 Restore Disturbed Soils NW3.3 Restaurar suelos alterados				
		NW3.4 Maintain Wetland and Surface Water Functions NW3.4 Preservar los humedales y las funciones de aguas superficiales				
		NW0.0 Innovate or Exceed Credit Requirements NW0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos				

Figure 25: Summary of results in Natural World category
Figura 25: Síntesis de los resultados en la Categoría Mundo Natural

Summary of results Natural Word category

Figure 25 shows the distribution of credits in the Natural World category, as well as the level of performance achieved in each credit. Opportunities for improvement can be found in all three subcategories (Siting, Land and Water, Biodiversity).

a colisiones con los aerogeneradores y con los cables de la línea de alta tensión (LAT). Otros impactos son causados por molestias y desplazamientos, efecto-barrera y destrucción de hábitats.²⁸ El local del Parque Eólico se sitúa a 80 kilómetros del área de importancia para aves más cercana, lo que debería contribuir a reducir el impacto. Se considera que la mortandad de aves debido a colisión y electrocución y desordenes en la salud animal relacionadas con la LAT, serán impactos medios.

En lo que refiere a las excavaciones, se han tomado medidas para garantizar la completa recuperación del suelo. El material de excavación será reutilizado luego de ser debidamente compactado, a modo de cubrir los cimientos. La adecuada compactación es muy importante de modo a evitar la erosión. Más allá del proceso de recuperación físico, se han requerido medidas legales y financieras para garantizar que el suelo no será afectado negativamente por el proyecto. Un seguro obligatorio fue exigido a los desarrolladores del proyecto y el mismo establece que “la reconstrucción del ambiente a su estado

previo, luego que la vida útil del proyecto haya concluido, o en el caso de que el proyecto se haya abandonado”.²⁹

Las aguas superficiales y los humedales no serán afectados negativamente en ninguna de las variables consideradas en este análisis: mantenimiento o mejora de la conectividad hidrológica, calidad del agua, el hábitat de las especies y finalmente, mantener o restaurar los niveles de transporte de sedimentos.

Ninguna vegetación (ni local o exótica) será introducida al sitio con el propósito de reforestar.

Resumen de los resultados categoría Mundo Natural

La figura 25 muestra la distribución de los créditos en la categoría Mundo Natural, así como el nivel de desempeño obtenido en cada crédito. Oportunidades para el mejoramiento pueden ser encontradas en las tres sub-categorías (Emplazamiento, Suelo y Agua, Biodiversidad).

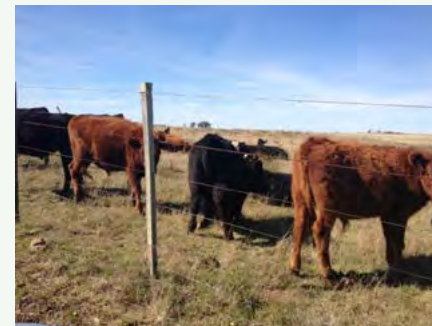


Figure 23: Example of farming in the area / Source: Picture taken during on-site visit, May 2013.
Figura 23: Ejemplos de Ganado en el área / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio, Mayo 2013



Figure 24: Existing streams in the area / Source: Picture taken during on-site visit, May 2013.
Figura 24: Cursos de agua existentes en el área / Fuente: Fotografía tomada durante la visita al sitio, Mayo 2013



Cambio Climático y Medio Ambiente

6. Clima y Riesgo

Envision tiene como objetivo promover el desarrollo de infraestructura sensible a las perturbaciones climáticas a largo plazo. La categoría Clima y Riesgo se centra en evitar las contribuciones directas e indirectas de las emisiones de gases de efecto invernadero, así como promover acciones de mitigación y adaptación para garantizar la resiliencia del proyecto a corto y largo plazo frente a posibles riesgos. Clima y el Riesgo se divide en dos sub-categorías: Emisiones y Resiliencia.

Emisiones

El proyecto tendrá por resultado una reducción de emisiones equivalentes de carbono, y se considera que su saldo de carbono neto es negativo. El Parque Eólico será una contribución positiva al desarrollo sustentable de Uruguay, no solo por la antes mencionada reducción en emisiones de GEI, sino por que ayudará a consolidar una matriz energética más diversa, y por tanto, de mayor resiliencia.

Se ha estimado que en un periodo de siete años, la planta de energía eólica impedirá que se emita el equivalente a 815,862 toneladas de CO₂. Para establecer con precisión el nivel de reducción de las emisiones de GEI, se ha establecido un proceso de monitoreo, siguiendo los estándares de la industria.³⁰ Todos los datos colectados como parte del referido proceso deben ser mantenidos por dos años luego del último periodo de acreditación. Sub contratistas responsables

para el desarrollo de tareas en el Parque Eólico también deben reportar sus emisiones de CO₂ de modo a consolidar el monto total.

El proyecto también implicará la reducción de emisiones contaminantes tales como Dióxido de Azufre (SO₂), Óxidos Nitrosos (NO) y materia particulada, que se relacionan con el uso de combustibles fósiles para generar energía. El informe solicitado de aprobación nacional establece: “que cada kWh de electricidad generada aprovechando energía eólica en lugar de utilizar carbón impide la emisión de 0.60Kg de dióxido de carbono, 1.33 gramos de dióxido de azufre y 1.67 gramos de Óxidos de Nitrógeno.”³¹

Resiliencia

Una importante vulnerabilidad en Uruguay es la dependencia en una matriz energética no diversificada. Como se ha explicado anteriormente, el país depende de energía hidroeléctrica y termoeléctrica, siendo que las últimas emplean petróleo importado. El Parque Eólico Peralta será una contribución no solo para producir energías limpias, sino para obtener una matriz energética más diversificada y resiliente.

No se han proveído documentos referentes a planes de adaptación vinculados con el cambio climático y hasta el momento no se han desarrollado planes de adaptación de largo plazo para este proyecto.

De acuerdo a la matriz de Envision, la evaluación de riesgos a corto plazo en términos debe extenderse por lo menos a 25 años. Considerando que la vida útil del proyecto es de solo 20 años, en principio, esta variable no aplica al caso del Parque



Climate and Environment

6. Climate And Risk

Envision aims to promote infrastructure development that is sensitive to long-term climate disturbances. Climate and Risk focuses on avoiding direct and indirect contributions to greenhouse gas emissions, as well as promotes mitigation and adaptation actions to ensure short- and long-term resilience to hazards. Climate and Risk is further divided into two subcategories: Emissions and Resilience.

Emissions

The project will lead to a reduction in carbon equivalent emissions and is considered net carbon negative. Wind Farm Peralta will constitute a positive contribution to Uruguay’s sustainable development, not only for the reduction in greenhouse gas emissions but because it will contribute to a more diversified, and therefore resilient, energy matrix.

It has been estimated that over a period of seven years, the wind energy plant will result in the avoidance of emissions of 815,862 tons of CO₂. To establish with accuracy the reduction in GHG emissions, a monitoring process will be developed according to industry standards.³⁰ All data collected as part of the monitoring plan will be kept for two years after the last accreditation period. Subcontractors engaged with tasks at Wind Farm Peralta must also report CO₂ emissions in order to consolidate an overall amount.

The project will also reduce pollutants such as SO₂, NO_x, and particulate matter

related to the use of fossil fuels for power generation. The Report / request for national approval states that “each kWh of electricity generated by wind power instead of coal prevents the emission of 0.60 kg of carbon dioxide, 1.33 gr of sulfur dioxide, and 1.67 gr of nitrogen oxides.”³¹

Resilience

A serious vulnerability in Uruguay is the dependence on a nondiversified energy matrix. As previously explained, the country relies almost entirely on hydroelectric and thermoelectric power plants, the latter fueled with imported oil. Wind Farm Peralta will contribute not only to the production of clean energy but also to the achievement of a more diversified, resilient energy matrix.

No impact assessments or adaptation plans related to climatic threats have been developed, nor have long- term adaptability plans.

The hazards assessment applicable to the short-term hazards credit must extend for at least the next 25 years, according to Envision’s matrix. Since the lifespan of this project is 20 years, the variable does not apply to the case of Wind Farm Peralta. In terms of heat island effect, nothing has been constructed that would result in a heat island, making this credit also not applicable to Wind Farm Peralta.

Innovation credits

The implementation of an inventory of greenhouse gases (GHG) was evaluated as worthy of the recognition of an innovation

credit. The inventory allows the measuring of GHG emissions related to any company or type of activity. As a consequence, this procedure promotes awareness within the administrators of the wind farm and subcontracted parties, who must implement their own inventories. This system is based on an internal policy of Abengoa, and is required in all projects undertaken by the parent company and its subsidiaries. “The purpose of the inventory is to gain in-depth knowledge of the direct and indirect GHG emissions of each one of our activities, thereby enabling us to: draw up annual reduction plans, label our products and services, and evaluate suppliers according to the GHG emissions associated with the products and services they provide.”³² This innovative credit will improve the efficiency or sustainability of a project.

Summary of results Climate and Risk category.

Figure 26 shows the distribution of credits in the Climate and Risk category as well as the level of performance achieved in each credit. The project presents a very good performance in this category, its best among the five Envision categories. Opportunities for improvement can be found in the Resilience subcategory.

		PALMATIR WIND POWER PROJECT PROYECTO PALMATIR DE ENERGÍA EÓLICA				
		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
LIDERAZGO	EMISSIONS EMISIONES	CR1.1 Reduce Greenhouse Gas Emissions CR1.1 Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)				
		CR1.2 Reduce Air Pollutant Emissions CR1.2 Reducir las emisiones contaminantes del aire				
LEADERSHIP	RESILIENCE RESILIENCIA	CR2.1 Assess Climate Threat CR2.1 Evaluar amenazas relacionadas al Cambio Climático				
		CR2.2 Avoid Traps And Vulnerabilities CR2.2 Evitar situaciones de riesgo y vulnerabilidad				
		CR2.3 Prepare For Long-Term Adaptability CR2.3 Establecer estrategias de adaptación de largo plazo, frente al Cambio Climático				
		CR2.4 Prepare For Short-Term Hazards CR2.4 Preparación frente a riesgos de corto plazo				
		CR2.5 Manage Heat Island Effects CR2.5 Administrar el efecto Isla de Calor				
		CR0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements CR0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos				

Figure 26: Summary of results in Climate and Risk category
Figura 26: Resumen de los resultados en la categoría Clima y Riesgo

Eólico Peralta. La problemática de las islas de calor tampoco es aplicable al Parque Eólico Peralta.

Créditos Innovadores

La implementación de un inventario de gases de efecto invernadero (GEI) ha sido evaluada como un crédito de innovación. Los inventarios permiten medir las emisiones de

GEI relacionadas con cualquier compañía o tipo de actividad. En consecuencia, este procedimiento promueve la concienciación en los gestores de la planta y en los subcontratistas, que deben implantar sus propios inventarios. Este sistema es basado en una norma interna de Abengoa y es requerida en todos los proyectos impulsados por el grupo y sus subsidiarios. “El propósito del inventario es obtener información detallada de las emisiones directas e indirectas de GEI en cada una de nuestras actividades, haciendo posible: establecer planes anuales de reducción, certificar productos y servicios y evaluar a los proveedores de acuerdo a las emisiones de GEI relacionadas con los productos y servicios que proveen.”³² Este crédito de innovación incrementa la eficiencia y sustentabilidad del proyecto.

Resumen de los resultados categoría Clima y Riesgo

La figura 26 muestra la distribución de los créditos en la Categoría Clima y Riesgo, así como el nivel de desempeño obtenido en esta categoría de las cinco categorías de Envision. Oportunidades de mejora pueden ser encontradas en la subcategoría Resiliencia.

7. Resultados Y Conclusión

La evaluación del Parque Eólico Peralta ha expuesto las fortalezas del proyecto y su significativa contribución para el desarrollo sustentable de Uruguay, al tiempo de detectar cuáles son las categorías y subcategorías que brindan las mayores oportunidades de mejora.

En la categoría Calidad de Vida, el proyecto obtuvo el segundo mejor desempeño del Parque Eólico entre las cinco categorías del sistema de calificación Envision. El proyecto contribuirá a mejorar la calidad de vida a través de la generación de energía limpia. Además, la planta de energía eólica representará impactos positivos en términos de transferencia tecnológica y creación de empleos, en especial durante la fase de construcción. El proyecto brindará entrenamiento a los funcionarios en las etapas de construcción y operación. Se han abierto espacios para discutir las necesidades y preocupaciones de la comunidad, en una serie de audiencias públicas.

Los estudios relacionados a la Evaluación Ambiental Preliminar de la línea de alta tensión (LAT), revelaron la existencia de un sitio de relevancia histórica. Se trata de “Cerro de las Ánimas” localizado a 5 kilómetros al noroeste de la LAT. Un protocolo fue establecido de modo a determinar los procedimientos a seguir en el caso de que se produzcan hallazgos arqueológicos en el local del proyecto.

Los posibles impactos sobre la salud y calidad de vida de las comunidades vecinas al proyecto fueron cuidadosamente evaluados.

Hoy en día existen seis casas en un radio de 1 km respecto al área de concesión del proyecto y una de estas casas está dentro de la propiedad ocupada. Los estudios han incluido la evaluación de impactos por ruido, campos electromagnéticos y sombras. Todos los factores antes expuestos están dentro de los valores máximos permitidos. Se realizaron ajustes en la posición de algunos generadores, de manera a cumplir con los requerimientos de la DINAMA.³³ También se evaluó el impacto del proyecto en las cualidades paisajísticas del sitio, considerando la proximidad del Parque Eólico Peralta a la Ruta Nacional No. 5. Se establecieron medidas de mitigación para esta variable.

La categoría Liderazgo, obtuvo el tercer mejor nivel de desempeño del Parque Eólico en las cinco categorías del sistema de calificación Envision. El proyecto es un ejemplo de liderazgo en políticas sustentables y cumple con los requisitos establecidos en el Protocolo de Kioto. Todos los contratistas involucrados en el proceso de construcción asumen responsabilidades frente a los objetivos de sustentabilidad que están claramente establecidos en el Plan de Gestión Ambiental (PGA).

Diferentes aspectos tales como el tratamiento de residuos sólidos, el control de ruidos y la alteración de los suelos son monitoreadas de modo a establecer el nivel de desempeño en la etapa de construcción. Además un esfuerzo activo para promover la colaboración es establecido por el PGA. Se espera que el personal trabaje en conjunto de manera a alcanzar objetivos de sustentabilidad. Además, antes del comienzo de la etapa de construcción, se ha proveído

7. Results and conclusion

The evaluation of Wind Farm Peralta has shown the strengths of this project and its significant contribution to Uruguay's sustainable development. Furthermore, this evaluation has pointed out which categories of analysis provide great opportunities for improvement.

The Quality of Life category shows the project's second best performance among the five categories of Envision's rating system. The project is expected to improve quality of life through the generation of clean energy. Also, the wind generation plant will bring positive impacts in terms of technology transfer and creation of jobs, especially during the construction phase. The project will provide training to employees in both the construction and operation phases. Community needs and concerns have been addressed through a number of public hearings.

Through the Preliminary Environmental Assessment of the high tension line (LAT), a place of cultural and historical relevance was identified: Cerro de las Ánimas, located some 5 kilometers northeast of the LAT. A protocol was established stating the procedures to follow in the event of historical or archaeological findings at the project site.

Impacts on the health and quality of life of the people close to the project were carefully evaluated. There are six houses within one km of the project concession area, and one of those houses is within the wind farm. The studies included the evaluation of impacts by noise, electromagnetic fields, and shadows.

All of those variables were considered to be below maximum allowable values. An adjustment in the position of some of the generators was made in order to fulfill the Dinama requirements.³³ The impact on the scenic qualities of the site was assessed as high due to the proximity of Wind Farm Peralta to National Route 5. Mitigation measures were established.

The Leadership category represents the third best performance of Wind Farm Peralta among the five Envision categories. The project is an example of leadership in sustainability, fulfilling all the requirements of the Kyoto Protocol. All the contractors involved in the construction process have responsibilities for sustainability that are clearly stated in the Environmental Management Plan (PGA).

Different aspects such as solid waste treatment, noise control, and ground alteration are monitored in order to evaluate the level of performance in the construction phase. An active effort to promote collaboration is also stated in the PGA. Personnel are expected to work together in order to achieve sustainability goals. Furthermore, prior to the beginning of the construction phase, detailed information was provided to the community through a process of public hearings. The project will improve infrastructural integration by expanding and repairing the existing local network of roads.

With regard to long-term monitoring, a maintenance plan has been developed for both the construction and operation phases. The expected lifespan of the project is 20 years, but that period could be extended

with proper maintenance. Finally, pursuing by-product synergy opportunities, or industrial ecologies, is a clear opportunity to improve the sustainability performance of Wind Farm Peralta.

The Resource Allocation category shows the project's fourth best performance among the five Envision categories. The support of sustainable procurement practices is a strong point of the project: a consistent evaluation of all suppliers was carried out. Subcontractors and suppliers at Wind Farm Peralta must adhere to the project team code of social responsibility. Furthermore, all suppliers are required to sign the Agreement for the Implementation of a System of GHG Emission Reporting.

Several efforts to use recycled materials or reuse materials in situ are being developed. Earth from excavation is being reused for filling the upper part of the foundations or to repair roads, thus reducing the amount of excavated materials taken off site. Recycled steel bars are being used in the concrete. Several other materials, such as wood, construction debris, plastic bottles, paper, cardboard, batteries, and oil, are being properly collected and disposed of during the construction phase. Whenever possible, local materials were used; however, in this case that was limited to raw materials (earth, gravel) and commodities (such as steel and cement).

The use of renewable energy and the monitoring of energy systems are other aspects where Wind Farm Peralta excels. With 25 turbines and 50 MW of total installed capacity, the project generates a significant amount of renewable energy. Furthermore,

the wind project is a relevant contribution to the diversification of Uruguay's energy matrix, which relies heavily in hydroelectric and thermoelectric power plants. Long-term monitoring has been planned for the expected 20 years of operation of Wind Farm Peralta. This will allow for more efficient operation and energy production at the facility. The monitoring process will be undertaken by two companies: Epatir and Gamesa. The former will be the general subcontractor responsible for maintenance, while the latter will provide supervision and maintenance to the generators throughout the project's lifespan.

During the construction phase, water is being extracted from an on-site well. Efforts to employ reused water for concrete production are in place. Between December 2012 and March 2013 reused water represented from 13% to 33% of the total of water used. Several studies stated that hydrologic connections are not affected by the project.

The two main opportunities for improvement pertain to the reduction of net embodied energy and of potable water consumption. In both cases, no information is available regarding measures addressed to improve performance. It is important, however, to point out that potable water consumption is expected to be very low during the operation phase due to the fact that only 6 to 8 people will work at the wind energy plant then.

The Natural World category shows the least efficient performance of Wind Farm Peralta among the five Envision categories. The wind farm is located in an area assessed as not being of high ecological value. The

de información detallada a la comunidad por medio de un ciclo de audiencias públicas. El proyecto mejorará la integración de las infraestructuras, expandiendo y reparando la red local de caminos existentes.

En lo que refiere al monitoreo de largo plazo, se ha desarrollado un plan de mantenimiento para las etapas de construcción y operación. La vida útil esperada del proyecto es 20 años, pero este periodo puede extenderse con mantenimiento adecuado. Finalmente, en lo que refiere a sinergias derivadas o ecologías industriales, esta es una clara oportunidad de mejora en el desempeño del Parque Eólico Peralta.

La categoría de Asignación de Recursos, ha obtenido el cuarto mejor nivel de desempeño del proyecto entre las cinco categorías del sistema de calificación Envision. El compromiso con prácticas sustentables de adquisición es una de las fortalezas del proyecto, considerando que se realiza una consistente evaluación de todos los proveedores. Los subcontratistas y proveedores en el Parque Eólico Peralta deben adherirse obligatoriamente al código de responsabilidad social del grupo. Además, todos los proveedores deben firmar el Acuerdo para la implementación de un sistema de monitoreo de emisiones de GEI.

Se han implementado varios esfuerzos para usar materiales reciclados o reutilizar materiales in situ. El suelo de las excavaciones está siendo reutilizado para cubrir la parte superior de las fundaciones o reparar caminos, reduciendo el monto de materiales excavados que se deben sacarse del sitio. Barras de acero reciclado se utilizan en el hormigón de las fundaciones.

Varios otros materiales, tales como madera, residuos de construcción, botellas plásticas, papel, cartón, baterías y aceite están siendo adecuadamente colectados y derivados a la disposición final en la etapa de la construcción. En los casos en que es posible, se emplean materiales locales, que en el presente caso se limitan casi exclusivamente a materiales no procesados (tierra, grava) o materias primas (tales como el antes mencionado acero, o el cemento).

El uso de energías renovables y el monitoreo de sistemas energéticos son también aspectos donde el Parque Eólico Peralta se destaca. Con 25 turbinas de 50 MW de capacidad instalada total, el proyecto genera una cantidad significativa de energía renovable. Además, el proyecto eólico es una contribución relevante para diversificar la matriz energética de Uruguay, que hoy en día se apoya esencialmente de plantas de energía hidroeléctrica y termoeléctrica. Se ha planeado un monitoreo de largo plazo para los 20 años de vida útil esperada del Parque Eólico Peralta. Esto permitiría una eficiente operación y generación de energía en la planta. El proceso de monitoreo será llevado a cabo por dos empresas: Epatir y Gamesa. La primera empresa es el sub contratista general responsable del mantenimiento, mientras que la última proveerá los servicios de supervisión y mantenimiento a los aerogeneradores durante el tiempo de vida útil del proyecto.

Durante la etapa de construcción se está extrayendo agua de un pozo local. Se han implementado esfuerzos para emplear agua de reuso en la fabricación de concreto. Entre diciembre del 2012 y marzo del 2013, el agua de reuso representó del 13% al 33% del

total consumido. Diversos estudios afirman que el proyecto no afecta las conexiones hidrológicas en el sitio.

Las dos mayores oportunidades de mejora en esta categoría se relacionan con la reducción de la energía neta incorporada y el consumo de agua potable. En ambos casos, no hay información disponible con respecto a medidas tomadas para mejorar el desempeño. Sin embargo, es importante destacar que se espera que el consumo de agua potable en la etapa de operación sea bajo, considerando que la etapa de operación incluirá solo de 6 a 8 personas trabajando en la planta de energía eólica para entonces.

En la categoría Medio Natural, el proyecto ha obtenido el nivel de desempeño menos eficiente del proyecto entre las cinco categorías del sistema de calificación Envision. El Parque Eólico Peralta está localizado en un área que ha sido evaluada como de bajo valor ecológico. Se espera que los impactos que el proyecto impondrá sobre el medio ambiente serán en general bajos. El sitio es usado actualmente para la cría de ganado, una actividad económicamente compatible con la generación de energía eólica. No hay humedales o cuerpos de agua significativos en el área de concesión, con la excepción de algunos arroyos y cauces de drenaje. Para prevenir posibles impactos del proceso de construcción, la distancia de cualquier edificación, incluyendo las fundaciones de las turbinas, a cualquier cuerpo de agua debe ser de por lo menos, 25 metros. Se espera que estas áreas de amortiguación, mejoren las áreas protegidas de vegetación y cursos de agua.

Se espera que la capacidad de absorción del suelo permanezca básicamente inalterada luego de que el proyecto esté completamente construido. Las únicas áreas que registrarán cambios corresponden a las fundaciones de las torres y a la huella del edificio de oficinas. La sedimentación y escorrentía deben monitorearse periódicamente. Se han implementado medidas con miras a prevenir la contaminación de suelos y aguas superficiales. Existen dos posibles fuentes de contaminación, los vertidos de concreto, en la etapa de construcción y contaminación debida a lubricantes que se relaciona al mantenimiento de las turbinas, en la etapa de operación. Una evaluación geológica llevada a cabo en septiembre de 2011, determinó que el local no presenta condiciones de geología adversa. La construcción no provoca un incremento en niveles de inundación o acumulación de agua. La calidad del agua no será afectada de ninguna manera por el proyecto.

Se han realizado diversos estudios de modo a evaluar el impacto del proyecto en la biodiversidad local. Las diferentes especies de flora y fauna han sido enlistadas y evaluadas. Se considera que el impacto en la vida silvestre, en especial en aves y murciélagos será “medio”. Los principales impactos esperados son: colisiones, perturbaciones, desplazamientos, efecto barrera y destrucción de hábitats. Se prevé que la línea de alta tensión tendrá un impacto medio en la salud de los animales y probablemente causará la mortandad de algunas aves debido a electrocución y a colisiones con los cables.

Se espera lograr una completa restauración del suelo luego de la etapa de construcción,

impact of the project on the environment is, on the whole, expected to be low. The wind farm location is currently used for livestock production, an activity that is compatible with the generation of wind energy. There are no significant wetlands or surface water bodies within the concession, with the exception of some streams and natural drainage channels. To prevent possible impacts related to the construction process, the distance of the turbines, including the foundations, from any water body must be at least 25 meters. These buffer zones are expected to improve the protection of vegetation and water bodies.

The water absorption capacity is expected to remain practically unchanged after the project is built. The only affected areas are the tower's foundations and the footprint of the office building. Sedimentation and runoff must be monitored periodically. In order to avoid soil and groundwater contamination, several measures are being implemented. Two possible sources of contamination are concrete spills during the construction phase, and oil contamination related to the maintenance of the turbines during the operation phase. There is no adverse geology in the area according the Geology Assessment developed in September 2011. The construction does not increase flood elevations or water storage, nor is water quality expected to be affected in any way.

Several studies were conducted to evaluate the impact of the project on local biodiversity. The different species of flora and fauna have been examined and listed. Impacts on wildlife, especially birds and bats, were assessed as “medium.” The main expected impacts are collisions, disturbances,

displacements, barrier effects, and habitat destruction. The high tension line is also expected to have a medium impact on the health of animals, and it is likely to cause some mortality to birds due to electrocution and collision with cables.

Complete soil restoration is expected after the construction phase, including reusing and compacting land from excavations to cover the tower's foundations. A “before and after” photographic record will be done in order to guarantee that full restoration is achieved. Beyond physical restoration, the project owner is obliged to provide assurance of the reconstruction of the environment to a pre-project stage after the lifespan of Wind Farm Peralta is finished, even if the project is abandoned.

In the Climate and Risk category, the project obtained an innovation credit. This category shows the best performance of Wind Farm Peralta out of the five categories of Envision's rating system. Excellent evaluations were achieved in the GHG emissions and air pollutants credits. As previously mentioned, an innovation credit in this category has been achieved: an inventory of greenhouse gases has been implemented to measure the emissions associated with sources that are under Abengoa's control.

Wind Farm Peralta is expected to result in a reduction of 815,862 tons of CO₂, and other pollutants such as SO₂, NO_x, and particulate matter in a period of seven years. Furthermore, projects such as Wind Farm Peralta contribute to the diversification of Uruguay's energy matrix. Thus, the wind power plant reduces the vulnerability of the country vis-à-vis the dependence on

imported oil, now used to produce 27% of all the electricity produced per year. Assessment of climatic threats and long-term adaptability projects related with climate change are opportunities for improvement in this category.

Notes

1. "Estudo de Ingeniería Ambiental, Estudio de Impacto Ambiental: Instalación del parque eólico Parque Peralta" (July 2011) (hereafter cited as EIA).
2. "Estudo de Ingeniería Ambiental, Modificación del Estudio de Impacto Ambiental para la instalación de un Parque Eólico en Peralta" (October 11, 2011) (hereafter cited as MEIA).
3. "Estudo de Ingeniería Ambiental, Evaluación Ambiental Preliminar LAT Peralta" (October 11, 2010) (hereafter cited as LAT).
4. Daniel Solo Moreno, "Documento Previo para Audiencia Pública: Parque Eólico de Peralta I" (October 14, 2011).
5. UTE Inabensa Teyma Peralta, "Plan de Gestión Ambiental: Parque Eólico Peralta y Línea 150 KV" (August 2012) (hereafter cited as PGA).
6. Greenhouse gas inventory, accessed in 2013, http://www.abengoa.es/web/en/gestion_responsable/principales_iniciativas/inventario_gases/
7. "Cláusula 5 Subcontración," in "Contrato de mantenimiento de aerogeneradores" (February 15, 2013) (hereafter cited as CMA).
8. MEIA, chap. 2, 8–11.
9. Recommendations from the Danish Wind Industry Association and sentences from various court decisions in Europe are among the references used.
10. Palmatir S.A., "Solicitud de Aprobación nacional," 41 (hereafter cited as SAN).

11. The population density of the department of Tuarembó is 1.04 inhab/km², making of this location one of the less populated areas in Uruguay.
12. "Evaluación Ambiental Preliminar para la Línea de Alta Tensión," 17 (hereafter cited as EALAT).
13. "Audiencia sobre los proyectos de MDL Peralta I y Peralta II," in SAN, 21.
14. CMA.
15. PGA, 10.
16. An "Agreement for the Implementation of a System of Emissions Reporting Greenhouse Gases" has been provided as an example of the format used by the suppliers. In it, suppliers must provide the following data: direct emissions, indirect emissions associated with the consumption of electricity and heat, indirect emissions associated with goods and services purchased by the provider to produce the goods and services for which it has contracted. As specified in this document, the deadline for implementing the SEGEI and provide the requested data is 6 months from the date of signing the agreement.
17. "Contribución al Desarrollo sustentable del Parque Eólico Peralta," in SAN, 7.
18. "Documento de Diseño de Proyecto (PDD)," in SAN, Annex B. "De acuerdo al formato internacional aprobado por la Junta Ejecutiva del Mecanismo para un Desarrollo Limpio," Section A.2, 2.
19. "Operación Local," in CMA, clause 3.1.2.
20. "Impacto ambiental por agotamiento de recursos: Consumo de Agua," in "Plan de Seguimiento Ambiental," Control 18
21. "The National Cartographic Plan (1:50.000), which belongs to the study area, shows an ecological relevance index of very low (0 to 0.18) (Figure 3-2). According to this index, "40.1% ... of Uruguay were classified as low

incluyendo el reúso y la compactación del suelo excavado para las fundaciones de las torres. Un registro fotográfico de "antes y después" será llevado a cabo de modo a garantizar que se logre una completa restauración. Más allá de la recuperación física, los propietarios del proyecto están obligados a proveer un seguro que garantice la reconstrucción del paisaje a un estado equivalente al previo a la implantación del proyecto, una vez que la vida útil del Parque Eólico Peralta concluya, o incluso, si el proyecto es abandonado.

En la categoría Clima y Riesgo, el proyecto ha obtenido un crédito de innovación. Esta categoría representa el mejor nivel de desempeño del sistema de calificación Envision en el del proyecto Parque Eólico Palmatir. El proyecto obtuvo excelentes evaluaciones en las créditos relativos a emisiones de GEI y contaminantes del aire. El crédito de innovación se relaciona con la implementación de un inventario de emisiones de GEI, relacionado con todas las fuentes que están bajo el control de Abengoa.

Se estima que el Parque Eólico Peralta de cómo resultado, la reducción de 815,862 toneladas de CO₂ y otros contaminantes tales como SO₂, NO_x y materia particulada en un periodo de siete años, además de contribuir, como ya se ha expuesto, a la diversificación de la matriz energética de Uruguay. De este modo, la planta de energía eólica contribuirá a reducir la vulnerabilidad del país en relación a la dependencia de petróleo importado, utilizado actualmente para producir el 27% de toda la electricidad producida cada año.

La evaluación de amenazas y el desarrollo de proyectos de adaptación de largo plazo, relacionados con el cambio climático, abren claras oportunidades de mejoría en esta categoría.

Notas

1. Estudio de Ingeniería Ambiental, Estudio de Impacto Ambiental: Instalación del parque eólico Parque Peralta (Julio 2011), (en adelante citado como EIA).
2. Estudio de Ingeniería Ambiental, Modificación del Estudio de Impacto Ambiental para la instalación de un Parque Eólico en Peralta (11 de Octubre de 2011), (en adelante citado como MEIA).
3. Estudio de Ingeniería Ambiental, Evaluación Ambiental Preliminar LAT Peralta (11 de octubre de 2010), (en adelante citado como LAT).
4. Daniel Solo Moreno, Documento Previo para Audiencia Pública: Parque Eólico de Peralta I (14 de Octubre de 2011).
5. UTE Inabensa Teyma Peralta, Plan de Gestión Ambiental: Parque Eólico Peralta y Línea 150 KV (Agosto, 2012), (en adelante citado como PGA).
6. Inventario de Gases de Efecto Invernadero, consultado en 2013, http://www.abengoa.es/web/en/gestion_responsable/principales_iniciativas/inventario_gases/
7. "Cláusula 5 Subcontración" en Contrato de mantenimiento de aerogeneradores (Febrero 15, 2013), (adelante citado como CMA).
8. MEIA, cap. 2, 8-11.
9. Recomendaciones de la Asociación Danesa de Industrias Eólicas y sentencias de varias decisiones judiciales emanadas de cortes europeas están entre las referencias utilizadas.

10. Palmatir S.A., Solicitud de Aprobación nacional, 41 (adelante citado como SAN).
11. La densidad poblacional del Departamento de Tacuarembó es 1.04 hab/km², hacienda de este sitio una de las áreas menos pobladas del Uruguay (EIA, 21).
12. Evaluación Ambiental Preliminar para la Línea de Alta Tensión, 17 (en adelante citado como EALAT).
13. "Audencia sobre los proyectos de MDL Peralta I y Peralta II" en SAN, 21.
14. CMA.
15. PGA, 10.
16. Se ha acercado un "Acuerdo para la Implementación de un Sistema de Reporte de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero", como ejemplo del formato usado con los proveedores. El proveedor debe brindar los siguientes datos: emisiones directas e indirectas relacionadas con el consumo de electricidad y calor, emisiones indirectas asociadas con bienes y servicios comprados por el proveedor para producir los bienes y servicios para los cuales ha sido contratado. Como se especifica en este documento, el plazo para implantar el SEGEI y proveer la información requerida es de seis meses, a partir de la firma del contrato.
17. "Contribución al Desarrollo sustentable del Parque Eólico Peralta" en SAN, 7.
18. "Documento de Diseño de Proyecto (PDD)" en SAN, Anexo B. De acuerdo al formato internacional aprobado por la Junta Ejecutiva del Mecanismo para un Desarrollo Limpio, Sección A.2, 2.
19. "Operación Local" en CMA, Cláusula 3.1.2.
20. "Impacto ambiental por agotamiento de recursos: Consumo de Agua" en Plan de Seguimiento Ambiental, Control 18.
21. "Las cuadrículas [...] del Plan Cartográfico Nacional (1:50.000) a las cuales pertenece el área de estudio, presentan un índice de relevancia ecológica muy bajo (entre 0 y 0,18). [...] de acuerdo a este índice, 40.1% [de la superficie] del Uruguay ha sido clasificada como de baja o muy baja Relevancia" en EALAT, 9.
22. SAN, Anexo D: Contribución al Desarrollo sustentable del Parque Eólico Peralta, 6.
23. PGA, cap. 6.2, 8.
24. El estudio referido es el análisis de "Prioridades Geográficas para la conservación de la biodiversidad terrestre en Uruguay", conforme lo mencionado en la EALAT, 9.
25. PGA, Anexo 3: "Matriz de aspectos significativos".
26. MEIA, 56.
27. "Identificación y evaluación preliminar de impactos" en EALAT, (Junio 2011). Enrique M. González y Ismael Etchevers, "Aves", "Murciélagos" y "Flora" en Informe de Impacto del Parque Eólico Palmatir sobre la Vida Silvestre, 18, 19, 20.
28. "Contribución al Desarrollo sustentable del Parque Eólico Peralta" en SAN, 7. "Afectación a avifauna y mamíferos voladores" en EIA, 51-54.
29. SAN, Anexo E, ítem d,4.
30. Todas las mediciones serán tomadas utilizando equipos adecuados de monitoreo, calibrados según estándares de industria (Decisión No. 14002 del 27 de noviembre de 2002). Consultado en 2013, <http://www.ursea.gub.uy/inicio>.
31. SAN, Anexo D, 5.
32. Inventario de GEI, consultado en 2013, http://www.abengoa.es/web/en/gestion_responsable/principales_iniciativas/inventario_gases/.
33. Dirección Nacional del Medio Ambiente del Uruguay.
- or very low relevance," in EALAT, 9.
22. SAN, Annex D: "Contribución al Desarrollo sustentable del Parque Eólico Peralta," 6.
23. PGA, chap. 6.2, 8.
24. The study alluded to is the analysis of "Geographical Priorities for the Conservation of Land Biodiversity in Uruguay," as quoted in EALAT, 9.
25. PGA, Anex 3: "Matriz de aspectos significativos."
26. MEIA, 56.
27. "Identificación y evaluación preliminar de impactos," in EALAT (June 2011). Enrique M. Gonzalez y Ismael Etchevers, "Aves," "Murciélagos," and "Flora," in "Informe de Impacto del Parque Eolico Palmatir sobre la Vida Silvestre," 18, 19, 20.
28. "Contribución al Desarrollo sustentable del Parque Eólico Peralta," in SAN, 7. "Afectación a avifauna y mamíferos voladores," in EIA, 51–54.
29. SAN, Anexo E, item d, 4.
30. All measurements will be taken through proper monitoring equipment calibrated in accordance with industry standards (URSEA Decision No. 14002 of November 27, 2002). Accessed in 2013, <http://www.ursea.gub.uy/inicio>
31. SAN, Anex D, 5.
32. GHG inventory: http://www.abengoa.es/web/en/gestion_responsable/principales_iniciativas/inventario_gases/
33. National Environmental Agency (Uruguay).

Interview with the Palmatir S.A. team

1. Why sustainability?

Abengoa's slogan is "innovative technology solutions for sustainable development," so sustainability is an essential aspect of all Abengoa projects. We can ensure that our requirements in the implementation, operation, and maintenance of projects in general are higher than the required regulations. The government of our country has promoted and encouraged the development of projects to generate clean energy, and our Wind Farm Palmatir is pioneering in wind power generation.

2. How has sustainability been integrated in the company's practices?

Teyma is the only construction company in our country running projects under a triple standard (quality, environment, and occupational health and safety). It also requires that all its suppliers (if they are to be considered for doing business with us) report their greenhouse gas emissions, which feed our verified inventory following ISO 14064. Integrating sustainability in daily life is a very important commitment in Abengoa (and by extension in all its companies).

3. What are the major difficulties you have faced when implementing sustainable practices?

Our company is a pioneer in our country in implementing sustainable practices during construction and subsequent operation and maintenance. As in other matters, we had to delineate the direction in many aspects needed to complete the wind farm. Being one of the first wind projects of 50 MW in the country, we had to face some logistical teething problems

Entrevista con el equipo de Palmatir S.A.

1. ¿Por qué es importante la sostenibilidad?

El slogan de Abengoa es "Soluciones tecnológicas innovadoras para el desarrollo sostenible", por lo cual la sostenibilidad es un aspecto esencial en todos los proyectos de Abengoa. Podemos asegurar que nuestras exigencias en la ejecución, operación y mantenimiento de los proyectos en general son mayores que las exigencias de la normativa vigente. El gobierno de nuestro país ha impulsado y fomentado el desarrollo de proyectos de generación de energía limpia y nuestro parque eólico Palmatir es pionero en generación de energía de fuente eólica.

2. ¿Cuál es el valor añadido de integrar sostenibilidad en las prácticas habituales?

Teyma es la única empresa constructora de nuestro país que ejecuta sus proyectos bajo triple norma (calidad, medioambiente y seguridad y salud ocupacional). Además exige a sus proveedores para ser considerados como tales, el reporte de sus emisiones de gases de efecto invernadero, los cuales alimentan nuestro inventario verificado según norma ISO 14064. Integrar la sostenibilidad en el quehacer diario es muy importante de Abengoa por extensión en todas sus empresas.

3. ¿Cuáles son las mayores dificultades que han tenido que afrontar para implementar prácticas sostenibles en su día a día de construcción y operación? ¿Podría dar algunos ejemplos concretos?

Nuestra empresa es pionera en nuestro país en implementar prácticas sostenibles durante la construcción y posterior operación y mantenimiento. Al igual que en otros temas,

hemos tenido que delinear el rumbo en muchos aspectos necesarios para poder concretar el parque eólico. Al ser uno de los primeros proyectos eólicos de 50 MW en el país, debimos enfrentar algunas dificultades iniciales logísticas, de transporte, de permisosología ambiental, de montajes, de coordinación entre diferentes organismos implicados en la cadena de producción y hemos colaborado con todos los involucrados en las definiciones de esos puntos. Respecto a la incorporación de prácticas sostenibles, permanentemente formamos a nuestro personal así como colaboramos con nuestros proveedores en descubrir las ventajas de integrar dichas prácticas.

4. ¿Cuál es el mayor impacto que esta obra de infraestructura puede tener a largo plazo?

A nivel global, seguramente su mayor impacto sea el de mitigar sensiblemente la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera y a nivel nacional, es importante el aumento de su soberanía energética. Durante su construcción y también durante los 20 años que durará la operación y mantenimiento contribuye al crecimiento personal y profesional de todas las personas vinculadas. Actualmente existen muchas expectativas centradas en este tipo de proyectos de infraestructura en Uruguay.

5. ¿Cuáles de estas recomendaciones le han sido mayor utilidad?

Al tratarse de un proyecto cuya vida útil supera los 20 años, una de las recomendaciones para nosotros a tener en cuenta es estudiar cómo puede afectar el cambio climático el desempeño del parque eólico. Debemos garantizar, mediante un adecuado mantenimiento durante toda la vida útil de los aerogeneradores, la eficiencia de su generación y mantener los niveles de



in transportation, environmental permits, assemblies, coordination between different agencies involved in the production chain, as well as working with all involved parties in the definitions of these points. Regarding the incorporation of sustainable practices, we constantly train our staff as well as collaborate with our suppliers to discover the advantages of integrating these practices.

4. What is the major long-term impact?

Globally, it is likely that the biggest priority is substantially mitigating the emission of greenhouse gases into the atmosphere; on the national level, it is increasing Uruguay's energy sovereignty. During construction and during the 20 years of operation and maintenance the project will contribute to personal and professional growth of all related persons. Currently there are many expectations focused on this type of infrastructure project in Uruguay.

5. Which of these recommendations have been the most helpful?

As a project whose lifespan exceeds 20 years, one of the recommendations for us to keep in mind is to study how climate change may affect the performance of the wind farm. We must ensure efficient generation and maintain levels of equipment availability through proper maintenance during the lifespan of the wind turbines. These are aspects that we're starting to incorporate in our project risk analysis for projects in development.

6. Would any of these recommendations serve as a reference for other projects in the region?

For us it was very welcome the opportunity provided by Harvard University and the IDB

to implement the Program Zofnass method in our project. We consider that moving together through this process, the measures proposed here and evaluation of the points considered here have enriched us much and have complemented our knowledge on the subject. There is no doubt that these concepts have contributed with our wind farm to become the benchmark for future projects in the region.

7. What specific learning could lead or carry over to other projects?

It is very important for these types of projects in which there are many people involved in a direct or indirect way, the communication of the various stages of the work, the constant interaction with people and stay open and receptive to suggestions for improvement that may be received. All stakeholders have important contributions to consider and study in such a complex projects.

8. What has been the biggest challenge in implementing the initiatives within the project?

As mentioned above, from the beginning we have considered very valuable the input we received from people belonging to nearby communities, both during the public hearings held in the area and through our website or our mailbox.

We also understand the reciprocal value involving the integration with communities mainly during the construction phase of the project. The labor provided by communities, the training provided by them, the improvement in quality of life of people in the community, the improvement in the quality of their services, all are some of the most important contributions from and for communities nearby. It also allows us to perform tasks as framed in the company's corporate responsibility policy.

9. With the experience acquired throughout the different phases of the project, what would you modify if you had the opportunity to start again?

The ability to start again would allow us to incorporate at earlier stages of the project the knowledge acquired during the development of the Zofnass Program procedures.

10. How has your experience been during the process of participating in the IDB Infrastructure 360 awards? And what advice would you give to other projects that are interested in participating in Infrastructure 360 awards in coming years?

The experience has been very enriching personally and professionally. We definitely recommend it to future projects in the development stage interested in participating in the Infrastructure 360 awards.

11. What do you consider has been the key to success in the recognition of Wind Farm Palmatir as a finalist for the Infrastructure 360 awards for 2014?

I think there are two main aspects for success. In first place the importance that our company gives to topics included in Zofnass Program, in second place being a project that generates energy from wind power, it helps towards the sustainability of the project. It is important to point out that if Abengoa had not devoted so many human and material resources towards the sustainability of all projects, it would have been impossible to achieve the results obtained during the process.

Once again we thank the IDB and Harvard University for giving us this opportunity to be one of the pilot case studies in the program.

disponibilidad de los equipos. Este aspecto los estamos comenzando a incorporar en nuestros análisis de riesgos de los proyectos en desarrollo.

6. ¿Supondrán estas recomendaciones como referente en otros proyectos de la región?

Para nosotros fue muy bienvenida la oportunidad recibida por parte de la Universidad de Harvard y del BID de implementar el método de Zofnass Program en nuestro proyecto. Consideramos que transitar en conjunto por ese proceso, las medidas propuestas en el mismo y la evaluación de los puntos allí considerados nos han enriquecido mucho y han complementado nuestros conocimientos en la materia. Sin duda estos conceptos han contribuido a que nuestro parque eólico se haya convertido en un referente para los próximos proyectos de la región.

7. ¿Cuáles aprendizajes en específico se podría llevar o trasladar en otros proyectos?

Es muy importante para este tipo de proyectos, en los cuales hay muchas personas involucradas en forma directa o indirecta, la comunicación de

las distintas etapas de la obra, la permanente interacción con las personas y mantenerse abiertos y receptivos a las sugerencias de mejora que se reciban. Todos los involucrados tienen aportes importantes a considerar y estudiar en proyectos tan complejos.

8. ¿Cuál ha sido el mayor reto en la implementación de las iniciativas dentro del proyecto?

Como se menciona anteriormente, desde el principio consideramos muy valioso el aporte que recibimos de las personas pertenecientes a las comunidades cercanas, tanto durante las audiencias públicas llevadas a cabo en la zona, como a través de nuestra página web o de nuestra casilla de correos.

9. ¿Qué es lo que se modificaría si tuviesen que comenzar de nuevo?

El poder empezar de nuevo nos permitiría incorporar en etapas más tempranas del proyecto los conocimientos adquiridos en el desarrollo del proceso Zofnass Program.





*Aura Solar I Photovoltaic Plant, Gauss Energía
Planta Fotovoltaica Aura Solar I, Gauss Energía*

Sección 4: *Section 4:*
Ensayos del Equipo **Essays from the Team**
Universidad de Harvard Programa Zofnass **Harvard University Zofnass Program**

Applying The Envision Rating System for Sustainable Infrastructure.

Zofnass Program for Sustainable Infrastructure team
Harvard University

The Envision rating system is a set of criteria that assess any specific piece of infrastructure. In this case the infrastructure assessed includes energy generation, transportation, wastewater treatment, and energy transmission projects; the main intent is to evaluate the 12 finalist projects for the 2014 IDB Infrastructure 360° awards.

Envision consists of 60 credits grouped into five categories: Quality of Life, Leadership, Resource Allocation, Natural World, and Climate and Risk. Each credit pertains to a specific indicator of sustainability such as reducing energy use, preserving natural habitat, or reducing greenhouse gas emissions. Those credits are rated on a five-point scale referred to as the “level of achievement”: improved, enhanced, superior, conserving, and restorative. Evaluation criteria are provided to determine whether the qualifications for each level of achievement have been met for a particular

The Envision rating system is a set of criteria that assess any...infrastructure.

credit. In each of the five categories there is a specific credit called “Innovative or exceed credit requirements.” This is an open window to reward exceptional performance or the application of innovative methods.

The criteria for the levels of achievement vary from credit to credit, but generally an “improved” level of achievement is awarded for performance that slightly exceeds regulatory requirements. “Enhanced” and “superior” levels indicate gradual improvement, while “conserving” often indicates performance that achieves a net-zero or neutral impact. “Restorative” is the highest level and is typically reserved for projects that produce an overall positive impact for the given credit criteria. The

Envision consists of 60 credits grouped into five categories: Quality of Life, Leadership, Resource Allocation, Natural World, and Climate and Risk. Each credit pertains to a specific indicator of sustainability such as reducing energy use, preserving natural habitat, or reducing greenhouse gas emissions.

Envision system weighs the relative value of each credit and level of achievement by assigning points. Credit criteria are documented in the Envision Guidance Manual, which is available to the public on the ISI and Zofnass Program websites.

Aplicando el Sistema de Calificación Envision para la infraestructura sostenible.

Equipo del Programa Zofnass para la Infraestructura Sostenible
Universidad de Harvard

El sistema de calificación Envision establece un conjunto de criterios para evaluar cualquier infraestructura específica. En este caso, las infraestructuras evaluadas incluyen, generación de energía, transporte, tratamiento de aguas residuales y transmisión de energía; el propósito principal de este informe es evaluar los 12 proyectos finalistas de los premios BID Infraestructura 360° 2014.

Envision está formado por 60 créditos agrupados en cinco categorías: Calidad de Vida, Liderazgo, Asignación de Recursos, Mundo Natural y Clima y Riesgo. Cada crédito se relaciona con un indicador específico de sostenibilidad, tal como la reducción del uso de energía, preservar el hábitat natural, o reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Cada crédito es calificado en una escala de cinco puntos, a lo que se denomina “grado de cumplimiento”: mejora, aumenta, superior, conserva y restaura. Se han establecido criterios de valuación para determinar si las calificaciones para cada nivel específico de cumplimiento se han alcanzado en los diversos créditos. Además, en cada una de las cinco categorías,

hay un crédito específico denominado “Créditos innovadores o que exceden los requerimientos”. Este es un espacio que se brinda para reconocer el desempeño excepcional o métodos innovadores.

Los criterios para los diversos niveles de cumplimiento, varían de crédito a crédito, pero en general una calificación “mejora” se otorga para niveles de desempeño que son ligeramente superiores a los requerimientos establecidos por la legislación. “Mejora” y “Supera” indican niveles progresivos de mejora en el desempeño, mientras que “Conserva” en general se asocia con un nivel de desempeño que posibilita una situación de neutralización de los impactos. “Restaura” es el nivel más alto y se reserva en general

Envision está formado por 60 créditos agrupados en cinco categorías: Calidad de Vida, Liderazgo, Asignación de Recursos, Mundo Natural y Clima y Riesgo. Cada crédito se relaciona con un indicador específico de sostenibilidad, tal como la reducción del uso de energía, preservar el hábitat natural, o reducir emisiones...

para aquellos aspectos del proyecto que producen un impacto positivo. El sistema Envision establece el peso relativo de cada crédito y los niveles de cumplimiento, asignando puntos. Los criterios de cada crédito están documentados en el Envision Guidance Manual, disponible al público en los sitios web del ISI y del Programa Zofnass.

Sustainability and Resiliency Opportunities

Cristina Contreras
Harvard University

Few people today would question that climate change is real, or that human beings through their activities have the capacity to unleash a climate shift of global proportions. Over the last few decades, we have become witnesses to ever more frequent climate events buffeting our planet. Often, these events affect the most vulnerable and unprotected regions, not only through the loss of human and economic life, but also in the chronic impoverishment of these regions, resulting in the near impossibility of sustainable development over the medium and long term. Given this reality, there is a global need to be able to anticipate these events, minimize the risks by means of resilient development, and recover operational capacity as soon as possible.

The Infrastructure 360° Awards initiative, sponsored by the Inter-American Development Bank, offers the opportunity not only to analyze and promote the integration of sustainable practices in infrastructure projects, but also to analyze the climate change risks facing the project under evaluation. The Envision evaluation criteria permit us, among many other things, to systematically evaluate the resilience of a given infrastructure project, as well as provide recommendations for improvement.

To detail the risks confronting us, it should be

emphasized that in the last 40 years we have seen not only an upward trend in natural disasters¹ but an increase in the material and human devastation caused by them.² The year 2013 saw 330 natural disasters across the globe. Among the consequences were 21,610 deaths, 96.5 million displaced persons, and material losses accounting for US \$118.6 million.³ From a global perspective, Asia is the most affected continent, with the highest incidences in China, Indonesia, and the Philippines. To this group is now being added the US. If we turn to other parts of the planet, such as Latin America, the results do not differ much. During 2013, this region suffered from storms, floods, earthquakes, and droughts, among other things, totaling 74 natural disasters in all. These damages

The first step in designing a strategy capable of mitigating the effects of climate change is to identify regional vulnerabilities.

may be measured in thousands of human lives, and material losses that rise to US \$34.3 billion.⁴

Alterations to the climate over the past years have been manifested in less spectacular but no less important form, in the gradual reduction of the productivity of certain agricultural zones and harvests, or in the proliferation of invasive plants and animals that, in some cases, pose a great threat, as the scientific community has indicated. Although this reality is hard to quantify, and is not always well reflected in statistics, it entails economic and human losses that should be taken into consideration.

Oportunidades de Sostenibilidad y Resiliencia

Cristina Contreras
Universidad de Harvard

Son pocas las personas que hoy cuestionarían si el cambio climático es real e incluso si el ser humano tiene la capacidad de desatar un cambio climático de dimensiones globales. En las últimas décadas hemos sido testigos de los cada vez más frecuentes eventos climáticos que azotan nuestro planeta. Con frecuencia, dichos eventos afectan a las regiones más vulnerables y desprotegidas del mundo, lo que se traduce no sólo en la pérdida de vidas humanas y económicas, sino también en el empobrecimiento crónico de estas regiones, cuyo desarrollo sostenible a medio y largo plazo resulta prácticamente imposible. Debido a esta realidad, se ha generado una necesidad global por anticipar dichos eventos, minimizar riesgos a través de desarrollos resilientes, y recuperar la capacidad operativa en el menor tiempo posible.

La iniciativa “Premios Infraestructura 360°”, patrocinada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), ofrece no sólo la oportunidad de analizar y promover la integración de prácticas sostenibles en proyectos de infraestructura, sino también el analizar los riesgos de cambio climático a los cuales se enfrenta el proyecto siendo evaluado. El criterio de evaluación Envision nos permite, entre otras muchas cosas, evaluar de forma sistemática la capacidad de resiliencia de un proyecto de infraestructura

determinado, al igual que proveer recomendaciones de mejora.

Para comprender mejor los riesgos a los que nos enfrentamos, conviene destacar que durante los últimos 40 años no solo hemos observado una tendencia al alza en los concerniente a los desastres naturales,¹ sino también en las devastadoras pérdidas materiales y humanas.² En el año 2013 se registraron 330 desastres naturales en todo el mundo. Entre sus consecuencias están 21,610 víctimas mortales, 96,5 millones de damnificados y pérdidas materiales por un valor total de \$118,6 millones de dólares.³ Desde una perspectiva global, el continente más afectado es Asia, siendo China, Indonesia y las Filipinas las naciones con el mayor índice

El primer paso para diseñar una estrategia capaz de contrarrestar los efectos del cambio climático es identificar las vulnerabilidades de la región.

de incidentes. A dichas naciones se suman los Estados Unidos de América. Si prestamos atención a otras regiones del planeta, como por ejemplo América Latina, los resultados no son muy distintos. Durante el 2013, esta región sufrió tormentas, inundaciones, terremotos y sequías, entre otras catástrofes, sumando un total de 74 desastres naturales. Sus daños pueden cuantificarse en miles de vidas humanas perdidas, mientras que las pérdidas materiales ascienden a \$34.3 mil millones de dólares.⁴

Las alteraciones del clima en los últimos años se han manifestado de forma menos espectacular pero no por ello menos

relevante, en la reducción paulatina de la capacidad productiva de ciertas zonas agrícolas y sus cosechas, o en la proliferación de especies invasivas tanto animales como vegetales, que en algunos casos pueden suponer una amenaza tal y como ha señalado la comunidad científica. Aunque esta es una realidad difícil de cuantificar y no siempre se ve reflejada adecuadamente en estadísticas, supone pérdidas económicas y humanas que merecen ser consideradas.

El primer paso para diseñar una estrategia capaz de contrarrestar los efectos del cambio climático es identificar las vulnerabilidades de la región. Periódicamente se genera una gran cantidad de información y documentación diversa que identifica a América Latina como una región altamente vulnerable a eventos climáticos tales como inundaciones, sequías, tormentas o fenómenos climatológicos como el de “El Niño”; eventos geológicos tales como tsunamis, erupciones volcánicas y movimientos sísmicos; así como fenómenos antrópicos o de carácter social tales como contaminación, degradación de suelos, desertificación, deforestación e incendios forestales.⁵

Cabe además destacar que la desigualdad social y los altos índices de pobreza son factores especialmente relevantes cuando se consideran las vulnerabilidades de una región. Un claro ejemplo de la desigualdad social como factor crucial en la determinación de vulnerabilidades son los terremotos ocurridos en Haití y Chile en el año 2010. El 12 de enero de 2010, un terremoto de grado de magnitud 7 en la escala Richter golpeó Haití, dejando a su paso entre 200.000 y 250.000 fallecidos, y millones de damnificados. Varias semanas después un terremoto de grado de magnitud 8.8 en la escala de Richter

azotó Chile, ocasionando la muerte de 1000 personas e inmensos daños materiales. Cabe destacar que los índices de pobreza definidos por el Banco Mundial son de un 58,8% para Haití, mientras que para Chile son de un 14,4%. Esta situación de vulnerabilidad se ve agravada en ciertos grupos de la población

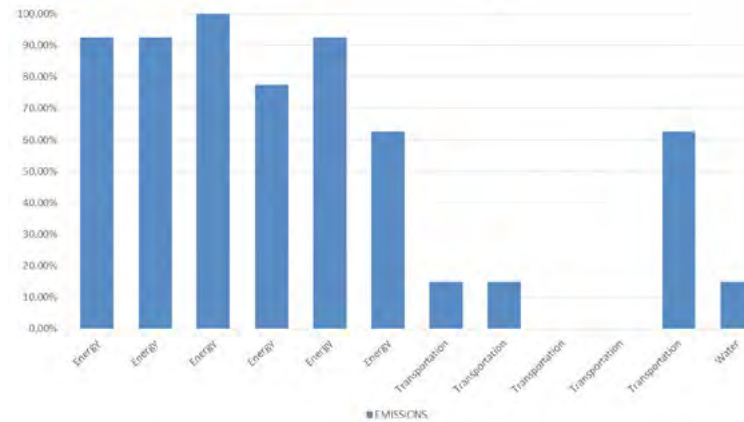


Table 1: Results of the emissions sub-category of projects evaluated in the Infrastructure 360° Awards 2014 / Source: Zofnass Program
 Tabla 1: Resultados de la sub categoría emisiones de los proyectos evaluados de los Premios Infraestructura 360° del 2014./ Fuente: Zofnass program for Sustainable Infrastructure_360 awards_2014

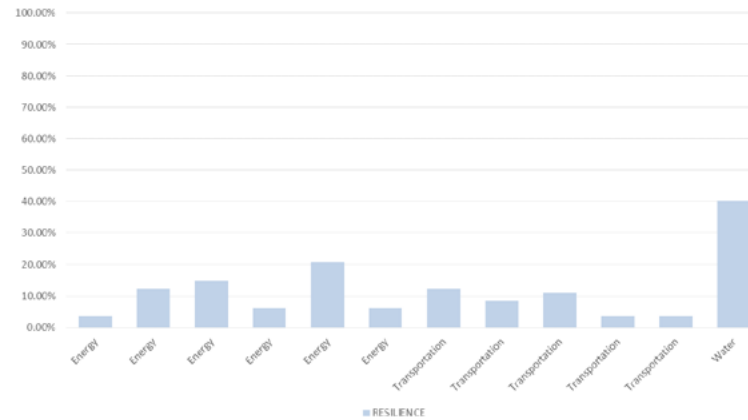


Table 2: Results of resiliency sub-category in projects evaluated by the Infrastructure 360° Awards 2014 / Source: Zofnass Program
 Tabla 2: Resultados de la sub categoría resiliencia de los proyectos evaluados en los premios de infraestructura 360° _2014 / Fuente: Programa Zofnass

The first step in designing a strategy capable of mitigating the effects of climate change is to identify regional vulnerabilities. A great amount of information and wide-ranging documentation are periodically generated that identify Latin America as a region immensely vulnerable to weather events

such as floods, droughts, storms, and a climatological phenomenon known as El Niño; geologically related events such as tsunamis, volcanic eruptions, seismic movements; as well as anthropogenic phenomena such as pollution, soil degradation, desertification, deforestation, and forest fires.⁵

It should furthermore be emphasized that social inequality and high rates of poverty are especially relevant factors when regional vulnerability is considered. A clear example of social inequality as an important factor in the determination of vulnerabilities is offered by the earthquakes striking Haiti and Chile in 2010. On January 12, 2010, an earthquake registering 7 on the Richter scale struck Haiti, leaving in its wake 200,000-250,000 dead and millions of displaced persons. Several weeks later, an earthquake registering 8.8 on the Richter scale struck Chile, killing 1,000 and causing immense material damage. It should be noted that poverty rates, as defined by the World Bank, are 58.8% in Haiti and 14.4% in Chile. This vulnerable situation is aggravated in certain groups, such as indigenous communities, who have few options for relocation and few alternative means by which their way of life can be maintained.

The need to identify, measure, and minimize the risks and vulnerabilities to which we are exposed, and at the same time integrate principles of sustainability as a means of achieving our objectives, has been one of the chief reasons for designing the Envision rating system. This evaluation methodology, comprising the fifth of Envision’s five categories (Climate and Risk), helps us establish principles of infrastructure resilience along with measures for mitigating possible impacts.

The Climate and Risk category is divided into two subcategories, Emissions and Resilience. Emissions holds as its objective “the understanding and the reduction of dangerous emissions – as much greenhouse gases as other dangerous contaminants – during all stages of the project life cycle” (Envision, 2012).

Some sectors incorrectly identify controlling and reducing air emissions with reduced productivity. The Metro Line 1 project in Lima, Peru, a winner of the 2014 Infrastructure 360 Award, is an excellent example of how incorrect this paradigm can be. L1ML represents an efficient system of mass transit based on electric trains that enhance urban mobility and at the same time reduce greenhouse gas emissions. Apart from the new metro line, the city’s transport system depends on “combi” vans which follow irregular routes, are associated with high rates of insecurity, and offer very low quality of transport to their users. This is currently the most-used transit system in Lima, and likewise in other Latin American cities. Beyond offering low-quality service, the majority of these vans are very polluting due to their poor state of repair. It is estimated that combis emit 2 kg of CO₂ for every 12 km covered (Lima Metro Case Study). According to data collected by L1ML operators, in the first ten months following project launch, more than 26 million passengers used the Metro, reducing by one-third the distance covered by the average combi, as well as preventing the emission of 2,166,666 kg of CO₂ (Lima Metro Case Study).

The Resilience subcategory holds as its objective the evaluation of “the capacity to handle short-term risks, such as floods

or fires, as well as the capacity to adapt to changing climate conditions over the long term, such as increases in sea level.” By means of appropriate analysis of external risks, one may design more efficiently resilient infrastructure projects, such that susceptibility to these risks is minimized.

Among the projects that have scored well in the Resilience subcategory is the La Chira residual water treatment plant. This project is also based in Lima, in a zone subject to numerous natural threats, such as earthquakes and tsunamis. To minimize the risks associated with the siting of the plant, as well as other short-term risks, the project includes a specialized Contingency Committee. This Committee will have the responsibility of adjusting the project to accommodate the changing conditions that may arise (La Chira Case Study).

Over the past few years, efforts to reduce emissions of greenhouse gases (GHG), as well as other pollutants, have gained special prominence. A consensus of the scientific community holds that there is a need to reduce GHG emissions as a first step toward mitigating climate change. Various environmental agreements and commitments at the global level, notably the Kyoto Protocol, are reflected in scores earned by the various projects. The projects evaluated can be grouped into three sectors: transport, energy, and water. The energy projects, owing principally to the fact that they all produce renewable energy, have earned scores of about 95-100% in terms of emissions reduction. On the other hand, we see great opportunity for improvement in transport projects; with the exception of one project scoring 60%, the projects scored between 0% – which represents no

como las comunidades indígenas, debido a sus pocas opciones de reubicación geográfica y a los reducidos medios con que cuentan para mantener sus costumbres.

La necesidad de identificar, medir y minimizar los riesgos y vulnerabilidades a los que estamos expuestos, y a su vez integrar principios de sostenibilidad como medio para alcanzar nuestros objetivos, han sido unas de las principales razones para diseñar el sistema de evaluación Envision. Esta metodología de evaluación comprende “Clima y Riesgo”, como la quinta de las categorías de Envision, y nos ayuda a establecer medidas de mitigación para posibles impactos y principios de resiliencia para la infraestructura.

La categoría “Clima y Riesgo”, se divide a su vez en dos subcategorías: “Emisiones” y “Resiliencia”. La subcategoría “Emisiones” tiene como objetivo “la identificación y la reducción de emisiones peligrosas —tanto emisiones de gases de efecto invernadero, así como otros contaminantes peligrosos— durante todas las etapas del ciclo de vida de un proyecto” (Envision, 2012).

Algunos sectores identifican de manera errónea el control y reducción de emisiones atmosféricas con una reducción en la productividad. El proyecto de la línea 1 del metro en Lima, Perú (L1ML), ganador de los Premios Infraestructura 360^o del 2014, es un excelente ejemplo de cuan incorrecta es esta visión. L1ML representa un sistema de transporte masivo de pasajeros eficiente basado en trenes eléctricos que optimiza la movilidad urbana a la vez que reduce las emisiones de gases de efecto invernadero. Además de la nueva línea de metro, el sistema de transporte de la ciudad depende

de las llamadas “combis,” furgonetas de transporte de pasajeros que siguen rutas irregulares, que están asociadas con altos índices de inseguridad, y que ofrecen muy baja calidad de transporte a sus usuarios. Este es actualmente el sistema de transporte colectivo más utilizado en la ciudad de Lima, del mismo modo que en otras ciudades de América Latina. Además del servicio de baja calidad que ofrecen, estos vehículos son altamente contaminantes debido a su precario estado de conservación. Se estima que dicho medio de transporte emite alrededor de 2 kg de CO₂ cada 12 km recorridos (caso de estudio, L1ML). De acuerdo con datos recolectados por los operadores de la L1ML, durante los 10 meses posteriores a la puesta en marcha del proyecto, más de 26 millones de pasajeros utilizaron este transporte, reduciendo en 1/3 la distancia que recorrería una “combi” en promedio, y reduciendo a la vez la emisión de 2,166,666 kg de CO₂ a la atmósfera (caso de estudio, L1ML).

La subcategoría “Resiliencia” tiene como objetivo el evaluar “la capacidad de la infraestructura de soportar riesgos a corto plazo, como pueden ser las inundaciones o incendios, al igual que su capacidad de adaptación a condiciones cambiantes en el clima en el largo plazo, como puede ser el aumento del nivel del mar”. A través de un apropiado análisis de los riesgos externos, se pueden diseñar de forma más eficiente proyectos de infraestructura resilientes, de manera que su vulnerabilidad ante dichos riesgos sea minimizada.

Entre los proyectos evaluados que han obtenido una mejor puntuación en la subcategoría “Resiliencia” se encuentra la planta de tratamiento de aguas residuales La

Chira. Este proyecto está también localizado en Lima, en una zona sujeto de distintas amenazas naturales tales como sismos y tsunamis. Con el propósito de minimizar los riesgos asociados con la localización del proyecto, al igual que otros riesgos a corto plazo, el proyecto cuenta con un Comité de Contingencia especializado. Este Comité tendrá como responsabilidad ajustar el proyecto para que éste tenga la capacidad de adaptarse a condiciones cambiantes que se puedan producir (caso de estudio, La Chira).

En los últimos años la reducción de emisiones, tanto de gases de efecto invernadero (GHG) como de otro tipo de contaminantes, han cobrado especial protagonismo. La mayor parte de la comunidad científica está de acuerdo en la necesidad de reducir las emisiones de GHG como el primer paso para mitigar el cambio climático. Distintos acuerdos y compromisos medioambientales han sido firmados a nivel mundial durante las últimas décadas, siendo el Protocolo de Kioto uno de los más relevante. Dicha tendencia se ve a su vez reflejada en la puntuación obtenida por distintos proyectos bajo el sistema de evaluación Envision. Los proyectos evaluados se dividen en tres sectores: transporte, energía y agua. Los proyectos de energía, debido principalmente a que todos ellos generan energía renovable, tienen una puntuación de alrededor de 95-100% en términos de reducción de emisiones. Por otra parte, vemos que en proyectos de transporte existe aún una gran oportunidad de mejora; exceptuando un proyecto que obtuvo un 60% de la puntuación, el resto obtuvo entre un 0% —que quiere decir que no se proporcionó información sobre la reducción de emisiones— y un 15%, lo cual supone que se obtuvo información muy limitada en este respecto. También existe

una gran oportunidad de mejora en lo que concierne a la reducción de emisiones para proyectos de tratamiento de aguas (ver tabla 1).

Los resultados relacionados con el tema de la resiliencia son muy distintos a aquellos obtenidos en el tema de las emisiones. Durante los últimos años, cuerpos internacionales y multilaterales tales como el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo y las Naciones Unidas, así como distintas entidades nacionales, han trabajado para identificar los riesgos climáticos de los cuales son sujeto todas las naciones miembros de las mismas.⁶ Por otra parte y a pesar del incremento en el poder de devastación de los eventos climáticos durante los últimos años, los datos obtenidos sobre distintos proyectos de infraestructura que han sido evaluados para los Premios Infraestructura 360° no demuestran que los proyectos que se encuentran en construcción actualmente estén preparados para enfrentarlos. Uno de los proyectos de tratamiento de agua evaluados obtuvo 40% de la puntuación en la subcategoría referente a la adaptación al cambio climático, mientras que proyectos en los sectores de energía y transporte obtuvieron entre un 3% y un 20% de la puntuación (ver tabla 2).

En conclusión y a la vista de los resultados, la implementación de nuevas prácticas en el diseño y construcción de proyectos de infraestructura más resilientes son necesarios. El propósito de implementar estas acciones no es sólo con el fin de reducir el riesgo y las vulnerabilidades a las que nos enfrentamos en la actualidad, sino también para afrontar los riesgos que esperamos ver en las próximas décadas y durante la vida útil del proyecto.

information regarding emissions reductions – and 15%, which means only limited information was provided. There is also great opportunity for improvement in emissions reductions for water treatment projects (see Table 1).

The results related to resilience are very different from those for emissions. Over the past years, international and multilateral bodies such as the World Bank, Inter-American Development Bank, and United Nations, as well as various national entities, have worked to identify the climate risks to which all of their member nations are subject.⁶ Despite increases in the devastating power of weather events, however, the data obtained on the projects evaluated for the Infrastructure 360° Awards does not demonstrate that infrastructure projects currently being built are prepared for them. One water project scored 40% on adaptation to climate change, but projects in the energy and transport sectors scored between 3% and 20% (see Table 2).

From the look of these results, new design practices need to be implemented to create more resilient infrastructure projects. This is not only to reduce the risk and vulnerability we currently face, but to confront the risks that we can expect to see over the coming decades and the life of the project.

Notes/ Notas:

1. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED). “The International Disaster Database (EM-DAT).” Natural disasters, 1975-2011. Source: <http://www.emdat.be/natural-disasters-trends> / “Desastres naturales notificados entre los años 1975-2011”

2. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED). “The International Disaster Database (EM-DAT).” Damages in US \$ billions caused by natural disasters, 1975-2011. Source: <http://www.emdat.be/natural-disasters-trends> / “Daños calculados en miles de millones de dólares ocasionados por desastres naturales ocurridos entre los años 1975-2011”
3. Guha-Sapir, D., Ph. Hoyois, and R. Below. 2014. “Annual Disaster Statistical Review 2013: The Numbers and Trends.” Brussels: CRED. http://www.cred.be/sites/default/files/ADSR_2013.pdf
4. Ibid.
5. Serebrisky, Tomás. 2014. “Sustainable Infrastructure for Competitiveness and Inclusive Growth.” Inter-American Development Bank Monograph 197. <http://www10.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2014/14088en.pdf>
6. United Nations. “América del Sur Enfoque para la gestión del riesgo de desastres Enero de 2015.” http://www.eird.org/wikiesp/images/Am%C3%A9rica_del_Sur_-_Enfoque_para_la_GRD_2015.pdf / “América del Sur Enfoque para la gestión del riesgo de desastres Enero de 2015.”; UNISDR Regional Office. “Disaster Risk Reduction in the Americas in 2011.” <http://eird.org/americas/files/informe-unisdr-2011.pdf>

Leaping Forward Effect: Infrastructure 360° Impacts in Communities

Judith Rodriguez
Harvard University

Enabling collaboration for sustainable infrastructure

The Infrastructure 360° case study assessments show how these projects are helping meet gaps in a way that the public sector has not been able to achieve with a public-sector-only approach. These projects in the Latin America and Caribbean (LAC) region demonstrate the relevance of private investment in achieving public goals. Greater and faster impacts are some of the characteristics of these collaborations as alternatives to the traditional public-only centralized or top-down development models. These collaborations between the two sectors profit from sharing skills and assets to deliver a service or facility for use by the general public, usually for the first time in the LAC region. Breaking with centralized rigid models, the decentralized vision and strategy for infrastructure development is well captured in the 12 finalist projects.

This notion of collaboration poses the question of why, when, and how the state or other public agent should intervene in delivering infrastructure. It also places great importance on understanding the collaboration schemes that countries, municipalities, and private enterprise have agreed on in order to push infrastructure

projects forward.

These collaborations are helping leverage limited public resources while addressing the countries' growing infrastructure needs. For instance, trends in the region show that economic growth is driving the energy demand, which is projected at 1.6 TWh in 2020, an increase of 25% compared to 2012.¹ Mechanisms in place to enable collaboration for infrastructure create synergies between public and private interests to meet infrastructure gaps, which could not be met as effectively if done separately. Collaboration with the private sector helps increase public benefits by committing additional funds and resources, which most times are unavailable through a citizens' tax base only. The question remaining is how these collaborations will provide equal access to public goods.

This notion of collaboration poses the question of why, when, and how the state or other public agent should intervene in delivering infrastructure.

La noción de colaboración plantea la pregunta de por qué, dónde, y cómo el estado y otros agentes públicos deben intervenir en la entrega de infraestructura.

According to studies, the following steps can help achieve successful partnerships with the private sector that lead to infrastructure with high socioeconomic value:² Promote legal

Saltando hacia adelante: Impactos de Infraestructura 360° en las Comunidades

Judith Rodríguez
Universidad de Harvard

Permitiendo la colaboración para la infraestructura sostenible

Las evaluaciones de caso de estudio de los Premios Infraestructura 360° muestran como estos proyectos están ayudando a cerrar las brechas de una manera que el sector público no ha sido capaz de lograr con un enfoque único en el sector público. Estos proyectos en la región de Latinoamérica y el Caribe (LAC) muestran la relevancia de la inversión privada en lograr objetivos públicos. Algunas de las características de estas colaboraciones incluyen impactos mayores y más rápidos como alternativas a los modelos de desarrollo tradicionales centralizados del sector público o modelos de "arriba abajo" (top-down). Estas colaboraciones entre los dos sectores se benefician de compartir habilidades y activos para ofrecer un servicio o facilidad para uso del público general, usualmente por primera vez en la región LAC. Rompiendo con los modelos rígidos centralizados, la visión y estrategia descentralizada de desarrollo de infraestructura está bien captada en los 12 proyectos finalistas.

La noción de colaboración plantea la pregunta de por qué, dónde, y cómo el estado y otros agentes públicos deben intervenir en la entrega de infraestructura. Esto también coloca gran importancia

sobre el entendimiento de esquemas de colaboración a los cuales han accedido países, municipalidades, y empresas privadas para empujar a los proyectos de infraestructura hacia adelante.

Estas colaboraciones están ayudando a aprovechar recursos públicos limitados mientras abordan las necesidades crecientes de infraestructura. Por ejemplo, las tendencias en la región muestran que el crecimiento económico está impulsando la demanda energética, la cual está proyectada a ser de 1.6 TWh in 2020, un incremento de 25% comparado con el 2012.¹ Los mecanismos puestos en lugar para permitir la colaboración para la infraestructura crean sinergias entre los intereses públicos y privados para cerrar brechas en la infraestructura, las cuales no podrían satisfacerse efectivamente si fuese hecho de manera separada. La colaboración con el sector privado ayuda a aumentar los beneficios públicos al asignar financiamiento y recursos adicionales, los cuales no están disponibles la mayoría del tiempo a través de la base imponible de los ciudadanos solamente. La pregunta que queda pendiente es cómo estas colaboraciones proveerán acceso equitativo a los bienes públicos.

Varios estudios indican que los siguientes pasos pueden ayudar a alcanzar asociaciones exitosas con el sector privado que puedan conducir al desarrollo de infraestructura con alto valor socioeconómico:² Promover la seguridad jurídica; Crear un incentivo para el manejo adecuado de riesgo; Promover la asignación transparente de recursos; Desarrollar los mercados de capital; Promover los ahorros domésticos; Conducir la consolidación de vehículos financieros como los fondos de inversión del mercado de valores públicos y los fondos de

capital privado (incluyendo los fondos de pensiones); Aprovechar la capacidad de los países de estructurar asociaciones público-privadas (PPPs); Buscar alternativas para el uso expandido de garantías en PPPs; Crear un portafolio adecuado de proyectos de infraestructura; Tener un marco regulatorio claro y predecible.

Impacto en las comunidades LAC

El impacto de la infraestructura sostenible ha sido exponencialmente mayor en las comunidades de Latinoamérica que en contextos más desarrollados ya que el propósito de la mayoría de los proyectos es suplir las necesidades básicas de las comunidades por primera vez. En la mayoría de los casos, la infraestructura ha traído a las comunidades servicios básicos como transporte, tratamiento de aguas residuales, y electricidad. Impactos tales como el tener una fuente constante de energía, transporte seguro, o aguas más limpias, crean un impulso sostenible casi inmediato tanto al entorno como a los medios de vida de la comunidad, a medida que la auto-organización y la auto-construcción tienden a caracterizar los mecanismos utilizados por muchos ciudadanos para satisfacer las necesidades que el sector público no ha podido cumplir.

La introducción de infraestructura estratégica puede ayudar a causar un impulso inmediato en la sostenibilidad, como es capturado en la evaluación de la Categoría Calidad de Vida del Sistema de Calificación Envision, específicamente en la subcategoría de Propósito que busca maneras en que el proyecto mejore la calidad de vida de la comunidad, cómo éste estimula el crecimiento y desarrollo sostenible, y cómo desarrolla las habilidades y capacidades

locales. A través del estudio de estas evaluaciones, la contribución de los finalistas de los premios puede ser examinada en términos de la manera en que producen efectos innovadores en las comunidades cercanas.

¿Cómo se entiende este efecto innovador de avance? El impacto de los Premios de Infraestructura 360° se puede entender por su tenencia de efectos innovadores de avance en escala, tiempo, y capacidad propia que ayudan a crear ambientes más saludables y crecimiento económico. Por ejemplo, en términos de escala, los efectos sobre la ubicación impactada pueden ser categorizados como: locales – ocurriendo en la zona directa de influencia afectando un número limitado de personas; regionales – ocurriendo en un área mayor que abarca ciudades afectando a una gran población; y de paisaje – ocurriendo en un área expandida compartiendo características específicas naturales y ecológicas y afectando de manera directa e indirecta a una población mucho mayor.

La planta de tratamiento de aguas residuales La Chira es un buen ejemplo del efecto de escala que tiene la infraestructura. Aún con la tecnología tradicional utilizada para alcanzar niveles de tratamiento primarios, la infraestructura de tratamiento de aguas residuales tendría la capacidad de afectar todas las escalas, localmente, al tratar aguas residuales de Lima que de otro modo se descargan directamente a las aguas costeras, con efectos nocivos sobre la salud de las comunidades vecinas. El hecho de que Lima esté tratando de procesar el 100% de sus aguas residuales para el 2015 a niveles primarios es un gran paso que tendrá tanto efectos a nivel regional como a nivel de

certainty; Create an incentive for adequate risk management; Promote the transparent allocation of resources; Develop the capital markets; Promote domestic savings; Drive consolidation of financial vehicles such as public stock market investment funds and private equity funds (including pension funds); Leverage the capacity of the countries to structure public-private partnerships (PPPs); Seek alternatives for the expanded use of guarantees in PPPs; Create an adequate portfolio of infrastructure projects; Have a clear and predictable regulatory framework.

Impact in LAC communities

The impact of sustainable infrastructure has been exponentially greater in communities in Latin America than in more developed contexts, as the purpose of most projects is to supply communities' basic needs for the first time. In most cases, the infrastructure has brought the communities basic services like transportation, wastewater treatment, and electricity. Impacts such as having a constant source of energy, safe transportation, or cleaner water create an almost immediate sustainable boost to both the surroundings and community livelihoods, as self-organization and self-building tend to characterize the mechanisms used by many citizens to meet gaps the public sector has not been able meet.

The introduction of strategic infrastructure can help cause an immediate boost in sustainability, as is captured in the Envision Rating System assessment for the Quality of Life category, specifically in the Purpose subcategory that looks for ways the project improves the community's quality of life, how it stimulates sustainable growth and development, and how it develops local skills

and capabilities. Through the study of these assessments, the contribution of the awards finalists can be examined in terms of the way they produce leaping-forward effects in their surrounding communities.

How to understand the leaping effect? The impact of the Infrastructure 360° projects can be understood as having leaping effects in scale, time, and agency that help create healthier environments and economic growth. For instance, when looking into scale, the effects on the impacted location can be categorized as: local – occurring in the direct zone of influence affecting a limited number of people; regional – occurring in a larger area encompassing cities affecting a large population; and landscape – occurring in an expanded area sharing specific natural/ecological characteristics and affecting directly and indirectly a distinctly larger population.

The La Chira wastewater treatment plant is a good example of the effect of scale in infrastructure. Even with the traditional technology used to achieve primary treatment levels, this wastewater treatment infrastructure would have the capacity to affect all the scales, locally, by treating Lima's sewage that would otherwise be discharged directly into the sea near the coast, with effects on neighboring communities' health. The fact that Lima is trying to treat 100% of its wastewater by 2015 at primary levels is a big step that will have both regional and landscape effects. The local-scale effect changes the quality of life for the neighboring communities of Pacífico de Villa and Victor Raúl Haya de Las Torres, and indirectly influences Villa Nicolasa, Márquez de Corpac, Marqués de Villa, and the Asociación de Vivienda de Radio y Televisión Peruana.

Its regional-scale effects place Lima ahead of many other cities in Latin America that treat less than 40% of their sewage, so that their water and sanitation remain insufficient and the pouring of raw sewage into their water bodies is business as usual. The landscape-scale effect of the La Chira treatment plant is remarkable, as raw sewage will stop polluting the coastal area. Additionally, with the raw sewage being treated, a decrease in public health care costs and savings can be expected. Further landscape effects in the coastal ecologies and fishing economies should be expected as the pollution in the water decreases.

The input of private investment can also have a large effect in terms of time, often expediting the delivery of an infrastructure project over public-sector-only expectations. The time scale of infrastructure creates important impacts throughout the project's construction and operation phases. For instance, most disturbances are observed temporarily during the construction phase and are not expected to continue into the operational phase. A poster project for the time effects is Lima Metro Line 1, initially a public-sector-only project that was paralyzed for almost 20 years due to many political reasons. Through ProInversión, the public organization attracting private investment in Peru, in less than three years this project was able to be finished and extended, integrating the unfinished existing infrastructure with the newly built work.

A collaboration-enabling best practice

ProInversión, perhaps the best public-private collaboration practice in LAC, has a portfolio of first-time projects in Peru and a pipeline of more than 10 new infrastructure projects that range from urban transportation to

wastewater treatment, from transmission lines to ports. Through the promotion of private financing for infrastructure, from August 2011 to June 2014, 26 public-private partnerships (PPP) were conceded, totaling US \$18 billion dollars. The head of the Peruvian Ministry of Economy and Finance, Luis Miguel Castilla, points out: "The important thing is to maintain a portfolio of \$10 billion per year and for the country to be able to present to domestic and international investors that it is closing the gap in infrastructure."³

ProInversión utilizes an informative web portal and roadshows to communicate transparently and effectively to foreign private capital about the investment climate, rules of investment, tax benefits, economic indicators, rankings, and the portfolio of projects in their pipeline, among other things.⁴ A legal framework established the "Works for Taxes Law" No. 29230, which seeks to accelerate the implementation of priority public infrastructure projects across the country by allowing a private company, individually or in a consortium, to fund and implement public projects chosen by regional and local governments, and later recover the total amount of investment from its 3rd category income tax. In turn, the regional and local governments supply interest-free funding on account of the project's canon and over-canon resources, royalties, customs revenues, and ownership shares up to ten years after completion of the work.⁵

According to ProInversión, their role is an ongoing one, simplifying procedures for local and regional governments and private enterprise without neglecting auditing oversight, giving technical and legal advice,

paisaje en el área. El efecto de escala local cambia la calidad de vida de las comunidades vecinas de Pacífico de Villa y Víctor Raúl Haya de Las Torres, e influencia de manera indirecta a las comunidades de Villa Nicolasa, Márquez de Corpac, Marqués de Villa, y la Asociación de Vivienda de Radio y Televisión Peruana. Sus efectos a escala regional ubican a Lima por encima de muchas otras ciudades de Latinoamérica que procesan menos del 40% de sus aguas residuales, por lo que el agua y el saneamiento se mantienen insuficientes y el vertido de aguas negras en cuerpos de aguas es práctica habitual. El efecto a escala de paisaje de la planta de tratamiento La Chira es notable, ya que las aguas negras dejarán de contaminar la zona costera. Adicionalmente, con las aguas negras siendo tratadas, se espera una disminución en los costos de salud pública y una generación de ahorros. Otros efectos de paisaje en las ecologías costeras y economías de pesca se deben esperar a medida que disminuye la contaminación del agua.

La entrada de inversión privada también puede tener un gran efecto en términos de tiempo, muchas veces agilizando la entrega de un proyecto de infraestructura a diferencia de las expectativas con solamente el sector público. La escala de tiempo de la infraestructura crea impactos importantes a través de las fases constructivas y operacionales del proyecto. Por ejemplo, la mayoría de los trastornos son observados de manera temporal durante la fase constructiva del proyecto y no están esperados a continuar en la fase operacional. Un caso ejemplar que ilustra los efectos del tiempo es la Línea 1 del Metro Lima, inicialmente un proyecto del sector público únicamente, que fue paralizado por casi 20 años debido a muchas razones políticas. A través de

ProInversión, la organización pública que atrae inversión privada en Perú, en menos de tres años éste proyecto fue capaz de ser terminado y extendido, integrando la infraestructura existente sin terminar con la nueva obra construida.

Buenas prácticas facilitando la colaboración ProInversión, tal vez la mejor práctica de colaboración público-privada en LAC, tiene un portafolio de proyectos iniciados por primera vez en Perú y una lista de más de 10 nuevos proyectos de infraestructura que van desde transporte urbano hasta tratamiento de aguas residuales, de líneas de transmisión a puertos. A través de la promoción de financiamiento privado para la infraestructura, desde agosto 2011 hasta junio 2014, 26 asociaciones público-privadas (PPP) fueron concedidas por un total de EE.UU. \$18 billones de dólares. El titular del Ministerio de Economía y Finanzas, Luis M. Castilla, señala: "Lo importante será mantener una cartera de EE.UU. \$10,000 millones cada año y que el país pueda presentarlos a los inversionistas domésticos e internacionales para ir cerrando la brecha en infraestructura."³

ProInversión utiliza un portal web y campañas para comunicarse de manera transparente y eficaz al capital extranjero privado sobre el clima de inversión, las reglas de inversión, los beneficios fiscales, indicadores económicos, clasificaciones, y una cartera de proyectos en su línea, dentro de otras cosas.⁴ Un marco legal establecido como la "Ley de Obras por Impuestos" No. 29230, la cual busca acelerar la implementación de proyectos públicos de infraestructura de prioridad alrededor del país al permitir a la compañía privada, individualmente o en un consorcio, para financiar e implementar los proyectos

públicos elegidos por los gobiernos regionales y locales, y luego recuperar la cantidad total de la inversión de su impuesto sobre la renta de tercera categoría. Sucesivamente, los gobiernos regionales y locales suplen el financiamiento sin tasas de interés a cuenta del canon del proyecto y el exceso de recursos del canon, regalías, rentas de aduanas, y acciones de propiedad hasta diez años después de la terminación del trabajo.⁵

Según ProInversión, su rol es continuo, simplificando los procedimientos para gobiernos locales y regionales y la empresa privada sin descuidar la supervisión de auditoría, otorgando asesoramiento técnico y legal, siguiendo el proceso desde su inicio hasta la entrega del trabajo terminado, promoviendo el cumplimiento con la legislación relevante, y dando talleres de orientación para oficiales públicos y ejecutivos de la compañía. La Ley de Obras por Impuestos ha establecido un ambiente adecuado de inversión en Perú, ya que ha puesto en lugar un mecanismo que facilita y simplifica los procedimientos. No ha sido sorpresa que a través de esta colaboración facilitadora de infraestructura, Perú ha tenido tres finalistas para los premios, ya que el país ha establecido un proceso aparentemente transparente y una estructura legal para impulsar proyectos de infraestructura hacia adelante. Este mecanismo ayuda a gobiernos regionales y locales a tener los recursos financieros para acelerar los proyectos públicos que puedan elevar la competitividad local y empresarial y directamente vincular los impuestos con proyectos de responsabilidad social, mientras que ayuda a las compañías privadas a mejorar su eficiencia en programas de responsabilidad social e imagen corporativa.

Los ambientes más saludables ayudan a crear mejores condiciones de vida en la escala local en el área de influencia directa, sino que también crean efectos indirectos en la escala regional que también podrían ser influyentes en la escala del país. Por ejemplo, el caso de estudio de la Línea 1 del Metro de Lima se ocupa de la implementación de un proyecto de transporte público masivo que reduce significativamente el tiempo de viaje a través de la ciudad, en contra de un ambiente de carreteras sin pavimentar y transporte informal. Esta infraestructura de transporte mejora grandemente la calidad de vida no sólo para los vecinos inmediatos sino también a escala regional y hasta nacional, teniendo grandes efectos en la productividad de la ciudad.

La provisión de infraestructura puede causar cambios que pueden ser intencionales y planificados o indirectos y emergentes. En su objetivo principal, los proyectos Infraestructura 360° pueden ser clasificados como intencionales y planificados, pero también hay múltiples efectos que pueden ser comprendidos como indirectos. Por ejemplo, la capacidad de un proyecto de transporte urbano en una ciudad es intencional en el sentido de que es creado para conectar y acortar distancias entre áreas, pero también tiene beneficios indirectos en la manera en que reduce emisiones de dióxido de carbono, mientras tiene efectos regionales en general en la ciudad y en la productividad del país.

La capacidad de agenciar (agency) de un proyecto de transmisión de energía tiene propósito porque conecta la generación y el consumo energético; y sus beneficios indirectos incluyen la capacidad de conectar áreas que previamente no tenían una

following the process from its beginning to the delivery of completed work, promoting compliance with relevant law, and giving orientation workshops for public officials and executives of the company.

The Works for Taxes law has set the right investment environment in Peru, as it has put in place a mechanism that facilitates and simplifies procedures. It is not a surprise that through this infrastructure-enabling collaboration, Peru had three finalists for the awards, as the country has established a seemingly transparent process and legal structure to move infrastructure projects forward. This mechanism helps regional and local governments to have the financial resources to accelerate public works that could raise local and enterprise competitiveness and directly link taxes with social responsibility projects, while helping private enterprises improve the efficiency of their social responsibility programs and corporate image.

Healthier environments create better living conditions at the local scale in the direct area of influence, but they also create indirect effects at the regional scale that could also be influential at the country scale. For instance, the case study of Lima Metro Line 1 deals with the implementation of a mass public transportation project that cuts travel times across the city significantly, against an environment of unpaved roads and informal transportation. This transportation infrastructure greatly improves the quality of life not only for the immediate neighbors but also on the regional scale and even the country scale, with large effects on the city's productivity.

The provision of infrastructure can cause

change which may be either purposeful and planned or indirect and emergent. In their primary purpose, the Infrastructure 360° projects can be classified as purposeful and planned, but there are also multiple effects that can be understood as indirect. For instance, the agency of an urban transportation project in a city is purposeful, in the sense that it is created to connect and shorten distances between areas, but it also has indirect benefits in the way it reduces carbon emissions, while it has regional effects in overall city and country productivity.

An energy transmission project's agency is purposeful because it connects energy generation with consumption; its indirect benefits include its capacity to connect areas previously without a reliable energy source. This is the case with the Jari hydroelectric plant and the Xingú-Macapá transmission lines project in the Amazon. This combination of infrastructure has a direct impact on Brazil's regional energy matrix by reducing fossil fuel-dependent energy from around 70% to 26%. Overall reduction in emissions has been estimated at 352,648 tons of CO2 equivalent per year, and a total of 2,468,535 tons of CO2 equivalent over a period of 7 years.

It is important to increase investments in renewable energy infrastructure, since nonrenewable energy sources are increasing in importance in the LAC region. This creates challenges from the perspective of environmental sustainability.⁶

The Los Cocos Wind Farm is another energy generation project that not only meets the criteria of the Clean Development Mechanism but improves the region's infrastructure capacity by creating local and

regional-scale effects, as well as direct and indirect agency. EGE Haina also invested in rehabilitating electrical transmission by installing a transformer to provide reliable and continuous electricity to remote and low-income southern Dominican communities like Los Cocos, Juancho, Villa Esperanza, and Oviedo. In terms of agency, the wind farm has purposeful effects, as it is the electricity provider for the region, as well as operating within the national electrical grid, diversifying the country's energy matrix. It also has indirect agency effects in increasing the Dominican Republic's productivity by powering irrigation for the agricultural crops in the neighboring area.

Conclusion

Throughout the history of most LAC countries, a public-sector-only approach has not been able to complete the overwhelming tasks of providing communities with basic infrastructure services. At the other extreme, a private-sector-only approach might compromise or overlook communities' needs in favor of profitability of investment. It is important to have a better understanding of effective collaboration structures for sustainable infrastructure that can help leverage all stakeholder interests.

The 360° finalist projects give an overview of how well the collaboration-enabled models for infrastructure have helped their communities achieve leaping effects in scale, time, and agency, which are helping create healthier environments and economic growth in the LAC region. The 360° initiative helps shed light on how have stakeholders have collaborated for good purpose.

These collaboration-enabling models for infrastructure funding, delivery, and operation are bringing good results to the

communities, which makes the projects more sustainable. According to the Envision sustainability assessments, most of the Infrastructure 360° projects have had a positive impact and have increased the quality of life of the surrounding communities, and this impact could further improve if the assessment recommendations are considered and followed through.

Notes / Notas:

1. Yopez-García, R., Johnson, T. M., & Andrés, L. (2010). "Meeting the Electricity Supply/Demand Balance in Latin America and the Caribbean." Washington D.C.: World Bank.
2. Serebrisky, T. (2014). "IDB Infrastructure Strategy: Sustainable Infrastructure for Competitiveness and Inclusive Growth." Washington, DC. <http://www10.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2014/14088en.pdf>
3. América Economía, accesado 2014, <http://www.americaeconomia.com/economia-mercados/finanzas/gobierno-peruano-busca-que-adjudicaciones-app-sean-de-us10000m-anales>
4. Proinversión, accessed in 2014, <http://www.investinperu.pe/default.aspx?ARE=1&PFL=0&sec=17>
5. ProInversión, accessed in 2014, <http://www.proinversion.gob.pe/modulos/LAN/landing.aspx?are=0&pfl=1&lan=10&tit=proinversion-institucional>
6. Serebrisky, 2014.

fuerza de energía segura. Este es el caso de la planta hidroeléctrica Jari y las líneas de transmisión Xingú-Macapá en el Amazonas. Esta combinación de infraestructura ha tenido un impacto directo en la matriz energética regional de Brasil al reducir la energía dependiente de combustibles fósiles de alrededor de 70% a 26%. La reducción general de emisiones se ha estimado en 352,648 toneladas de CO2 equivalentes por año, y un total de 2,468,535 toneladas de CO2 equivalentes durante un período de 7 años.

Es importante incrementar las inversiones en infraestructura de energía renovable, ya que las fuentes de energía no renovables están incrementando en importancia en la región LAC. Esto crea grandes desafíos desde la perspectiva de sostenibilidad ambiental.⁶

El Parque Eólico Los Cocos es otro proyecto de generación energética que no solo cumple con los criterios del Mecanismo de Desarrollo Limpio pero también mejora la capacidad de la infraestructura regional al crear efectos a escala local y regional, así como también crear capacidad de agenciar (agency) directa e indirectamente. EGE Haina también invirtió en la rehabilitación de la transmisión eléctrica al proveer electricidad segura y continua a comunidades remotas y de escasos recursos en el sur de la República Dominicana, como Los Cocos, Juanchos, Villa Esperanza, y Oviedo. En términos de agencia, el parque eólico ha tenido efectos llenos de significado ya que es el proveedor de electricidad de la región y opera dentro de la red eléctrica nacional, diversificando la matriz energética del país. También tiene efectos de agencia indirecta al incrementar la productividad de la República Dominicana al proveer energía para impulsar el riego para

los cultivos agrícolas en el área vecina.

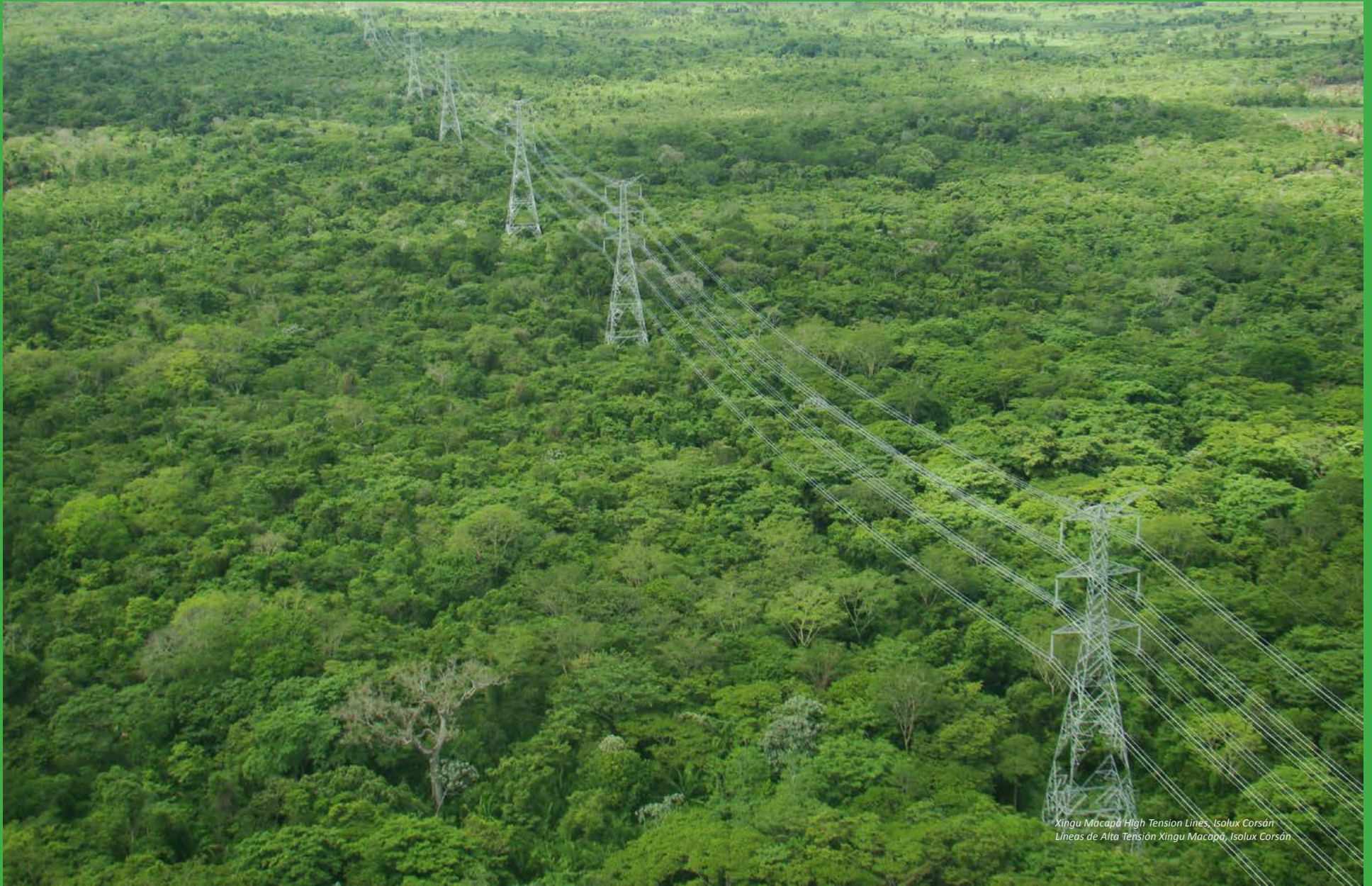
Conclusión

A través de la historia de la mayoría de países LAC, un enfoque solamente concentrado en el sector público no ha sido capaz de completar las tareas abrumadoras de proveer a las comunidades con servicios de infraestructura básicos. En el otro extremo, un enfoque solamente concentrado en el sector privado pudiera comprometer o pasar por alto las necesidades de la comunidad en favor de la rentabilidad del proyecto. Es importante tener un mejor entendimiento de las estructuras de colaboración efectivas para la infraestructura sostenible que puedan ayudar a aprovechar todos los intereses de las partes interesadas.

Los proyectos finalistas del 360° ofrecen una visión general de cuán bien los modelos de colaboración habilitados para la infraestructura han ayudado a sus comunidades a alcanzar grandes efectos en escala, tiempo, y en capacidad de agenciar (agency), los cuales están ayudando a crear ambientes más sanos y crecimiento económico en la región LAC. La iniciativa 360° ayuda a entender cómo las partes interesadas han colaborado por un buen propósito. Estos modelos que facilitan la colaboración para el financiamiento, la entrega y la operación de la infraestructura están trayendo buenos resultados a las comunidades, lo cual hace que los proyectos sean más sostenibles. Según las evaluaciones de sostenibilidad de Envision, la mayoría de los proyectos de Infraestructura 360° han tenido un impacto positivo y han aumentado la calidad de vida de las comunidades aledañas, y este impacto pudiera mejorar aún más si las recomendaciones de la evaluación son consideradas y puestas en práctica.



Lima Metro Line 1, GyM Ferrovias
Línea 1 del Metro de Lima, GyM Ferrovias



*Xingu Macapá High Tension Lines, Isolux Corsán
Líneas de Alta Tensión Xingu Macapá, Isolux Corsán*

Sección 5: *Section 5:*
Ensayos y entrevistas del jurado y líderes de la industria **Essays and interviews from the jury and industry leaders**

Sustainable Infrastructure Magnifies Value

Marty Janowitz
Stantec

Evaluating the candidate projects through the IDB 2014 Infrastructure 360° Awards process was both thought-provoking and encouraging. It was thought-provoking by demonstrating a wide swath of creative yet practical applications of the principles of sustainability in infrastructure. It was also encouraging to see that these are actual (and not merely hypothetical) projects that are already making a difference in the communities they serve. These projects were developed because they demonstrated value to the core constituencies who needed to support them – governments, financiers, environmental and social interests, and communities. If we can be more clearly focused on the ways sustainability can create value, we are more likely to both conceive

The starting point is to remember that the essence of sustainability is a focus on holistic benefit. Holistic approaches by necessity require project benefits to be broadly distributed locally and globally, over both short and long term.

and realize infrastructure systems that exemplify those values.

The starting point is to remember that the essence of sustainability is a focus on holistic benefit. Holistic approaches by necessity require project benefits to be broadly distributed locally and globally, over both short and long term. Projects must also cover the spectrum of environmental, social, and economic gains. This contrasts with conventional notions of infrastructure value – which over the last century have largely been about delivering a specific, discrete service at the lowest upfront capital cost. The conventional approach has resulted in an array of relatively isolated projects. While this approach delivered the largest quantity of infrastructure for dollars spent, it ignored a number of critical elements, which cumulatively have contributed to many of the infrastructure deficiencies and environmental and social challenges that we are facing today.

In my sector (engineering-architecture-planning), there is a longstanding truism that proposing to design toward innovative life cycle efficiencies is almost always a surefire way to gain admiration while losing the bid. This reflects the overemphasis on front-end over life cycle cost, though this focus was perhaps inevitable in an era when the responsibility for infrastructure operation has been largely disconnected from the responsibility for construction. An overemphasis on front-end cost does not incentivize operational efficiency, longevity, or resilience, all of which contribute to greater overall resource, energy, and cost efficiency. This is sensible stewardship for both the environment and the public purse. Sustainability principles provide an incentive

La Infraestructura Sostenible Amplía el Valor

Marty Janowitz
Stantec

Evaluar los proyectos candidatos a través de los Premios Infraestructura 360° IDB 2014 fue un proceso alentador que además invita a la reflexión. Invita a la reflexión al demostrar una amplia gama de aplicaciones creativas y al mismo tiempo prácticas de los principios de sostenibilidad en la infraestructura. También fue alentador el ver que éstos son proyectos reales (no meramente hipotéticos) que ya están haciendo una diferencia en las comunidades a las que sirven. Estos proyectos fueron desarrollados porque demostraron tener un valor al núcleo de constituyentes que necesitaban apoyarlos – gobiernos, financieros, intereses ambientales y sociales, y comunidades. Si podemos enfocarnos más claramente en las formas en

El punto de partida es recordar que la esencia de la sostenibilidad es el enfoque en un beneficio holístico. Un enfoque holístico por necesidad requiere que los beneficios del proyecto sean distribuidos ampliamente a nivel local y global, tanto en el corto como en el largo plazo.

las que la sostenibilidad puede crear valor, seremos más propensos a tanto concebir como realizar sistemas de infraestructura que ejemplifiquen esos valores.

El punto de partida es recordar que la esencia de la sostenibilidad es el enfoque en un beneficio holístico. Un enfoque holístico por necesidad requiere que los beneficios del proyecto sean distribuidos ampliamente a nivel local y global, tanto en el corto como en el largo plazo. Los proyectos deben también cubrir el espectro de ganancias ambientales, sociales, y económicas. Esto contrasta con las nociones convencionales del valor de la infraestructura —las cuales durante el pasado siglo se han enfocado en gran parte en la entrega de un servicio específico y discreto con el menor costo de capital inicial. Este enfoque convencional ha resultado en una gama de proyectos relativamente aislados. Mientras este enfoque entregó la mayor cantidad de infraestructura por dólares invertidos, ignoró a su vez un número de elementos críticos, los cuales cumulativamente han contribuido a muchas de las deficiencias en la infraestructura y los retos ambientales y sociales que enfrentamos hoy en día.

En mi sector (ingeniería- arquitectura-planeamiento), desde hace tiempo hay una verdad indudable de que el proponer diseñar para eficiencias innovadoras de ciclo de vida es casi siempre una manera segura de ganar admiración y a su vez perder la oferta. Esto refleja el sobre énfasis puesto en costos iniciales sobre costos del ciclo de vida, aunque este enfoque es tal vez inevitable en una era donde la responsabilidad de la operación de infraestructura ha estado en gran medida desconectada de la responsabilidad de la construcción. El sobre énfasis puesto en

costos iniciales no incentiva la eficiencia operacional, la longevidad o la resiliencia, las cuales contribuyen en general a una mayor eficiencia de recursos, energía y costo. Dicha eficiencia constituye una administración sensata tanto para el medio ambiente como para el erario público. Los principios de sostenibilidad proveen un incentivo para diseñar con miras a un valor completo de ciclo de vida del proyecto.

Otra dimensión de la propuesta de valor convencional ha sido la tendencia a considerar la infraestructura como una serie de proyectos separados y aislados. Esto esencialmente divorcia al proyecto individual de una vista inclusiva del lugar en que se encuentra y su impacto dentro del sistema de infraestructura en general. Esta perspectiva estrecha presta una mínima atención a los impactos de la infraestructura en relación con otros componentes de infraestructura y a las comunidades en las cuales el proyecto será construido. El patrón ha sido construir proyectos con un enfoque singular —una planta de tratamiento para proveer agua o tratar aguas residuales; una autopista o carretera para transportar personas y productos; o un vertedero para desechar residuos. Está claro que cada componente de un proyecto de infraestructura debe cumplir exitosamente con su tarea primordial, pero si nos enfocamos solamente en la labor explícita de cada uno, no consideraríamos adecuadamente los efectos y oportunidades tanto ambientales, como socio-económicos y estéticos. En referente a los tipos de proyectos mencionados anteriormente, podríamos haber formulado y respondido un más amplio espectro de preguntas:

- ¿De qué manera afecta o se impone una planta de tratamiento de aguas en la

comunidad vecina?

- ¿Cuáles son los efectos estéticos, de estilo de vida o de salud en el caso del desbordamiento de aguas residuales?
- ¿Existen sinergias potenciales del reuso de los sedimentos de las aguas residuales?
- ¿Fueron bisecados y separados vecindarios por la construcción de una carretera?
- ¿Cuáles son las implicaciones locales y distantes de salud del ozono a nivel del suelo o partículas?
- ¿De qué manera influenciará la carretera los patrones de asentamiento o acelerará la dispersión urbana?
- ¿Se integrara la carretera a las opciones de transporte activas o se convertirá en un impedimento para las mismas?

Si entendemos que una comunidad tiene mucho en común con los organismos vivos que sobreviven o prosperan basados en interrelaciones complejas entre sistemas de todos tipos, podemos fácilmente comprender que los elementos de infraestructura son similares a los sistemas circulatorio, óseo y digestivo de esa sociedad.

to design toward full life cycle project value.

Another dimension of the conventional value proposition has been the tendency to view infrastructure as a series of separate isolated projects. This essentially divorces the individual project from an inclusive view of their place and impact within the wider infrastructure system. This narrow perspective pays minimal attention to infrastructure impacts in relation to other infrastructure components and to the communities within which the project will be built. The pattern has been to build projects with a singular focus—a water or wastewater treatment facility to provide water or deal with sewage; a highway or roadway to move people and goods; or a landfill to dispose of waste. Of course each infrastructure component must accomplish its primary task well, but if we only focus on the explicit job we typically will not adequately consider broader environmental, socioeconomic, or aesthetic effects or opportunities. With regard to the types of projects mentioned above we might have asked and answered a wider spectrum of questions:

- How will that water treatment facility affect or impose on its neighboring community?
- What are the aesthetic, lifestyle, or health aftereffects of sewage overflow events?
- Are there potential synergies from reuse of sludge?
- Were neighborhoods bisected and separated by that highway?
- What are the local and distant health

implications from ground-level ozone or particulates?

- How will the highway influence settlement patterns or accelerate urban sprawl?
- Can the highway integrate with or will it be an impediment to active transportation options?
- Did our landfill adequately address the impacts from discharge of leachate into groundwater and waterways?
- Were the effects of gas emissions considered? And could they have been reduced by changes in design or within the broader waste management system?
- Is the landfill another example of disproportionate siting of these facilities adjacent to disadvantaged communities?

If we appreciate that communities hold much in common with living organisms, in that they survive or thrive based on complex interrelationships between systems of all types, we can easily grasp that our infrastructure elements are the circulatory, skeletal, and digestive systems of that society.

In many cases over the many decades, these sorts of questions have either been overlooked or addressed in a perfunctory fashion.

From a sustainability perspective, we recognize that civil infrastructure is inherently systemic. If we appreciate that communities hold much in common with living organisms, in that they survive or thrive based on complex interrelationships between systems of all types, we can easily grasp that our infrastructure elements are the circulatory, skeletal, and digestive systems of that society. Taking this view, it should become obvious that one system is not divorced from the rest. For example, our transportation systems are inextricably bound to our land use frameworks, which provide the structure for siting our water and waste facilities that in turn impact those same transportation systems. The overall quality of life and health in our communities will be inordinately affected for better or worse by the performance and attributes of the web of infrastructure components. There is therefore considerable value to society in raising the standard of sustainable design and planning.

We can implement planning frameworks that explicitly consider the optimal value for the community as a whole and identify effects that would negatively impact other parts of the system.

We can implement planning frameworks that explicitly consider the optimal value for the community as a whole and identify effects that would negatively impact other parts of the system. By broadly valuing “quality of life” impacts, any infrastructure component can intentionally contribute to community “goods” beyond the specific service provided. The IDB 360° process took precisely such an approach by pioneering the use of the Envision Rating System for Sustainable Infrastructure to evaluate performance of and awards for candidate projects. Envision systematically poses a comprehensive set of questions tied to explicit evaluation criteria to identify the sustainable values embodied within projects. Perhaps more significantly, the process highlighted a host of other ways in which these sustainability-oriented projects have added genuine value to their stakeholders, or how additional value could have been achieved by these projects had they incorporated a comprehensive and precise framework such as Envision from the outset as part of their planning methodologies. A partial sampling includes:

- Stimulating growth and development
- Developing local skills and capabilities
- Improving community mobility and access
- Enhancing public space
- Preserving historic and cultural resources, views and local character
- Fostering collaboration and teamwork, and stakeholder engagement
- Identifying by-product synergies

- ¿Aborda el vertedero adecuadamente los impactos de la descarga de lixiviados en las aguas subterráneas y los cursos de agua?
- ¿Fueron considerados los efectos de las emisiones de gases? Y, ¿podrían haber sido reducidos por medio de cambios en el diseño o en el sistema de manejo de desechos?
- ¿Es el vertedero otro ejemplo de emplazamiento desproporcionado de facilidades adyacentes a las comunidades menos favorecidas?

En muchos casos y a lo largo de varias décadas, este tipo de preguntas han sido pasadas por alto o abordadas de manera superficial.

Desde el punto de vista de la sostenibilidad, reconocemos que la infraestructura civil es inherentemente sistémica. Si entendemos que una comunidad tiene mucho en común con los organismos vivos que sobreviven o prosperan basados en interrelaciones complejas entre sistemas de todos tipos, podemos fácilmente comprender que los

Podemos implementar esquemas de planificación que consideren explícitamente el valor óptimo para la comunidad en su totalidad y que a su vez identifiquen los efectos que pudieran impactar de manera negativa otras partes del sistema.

elementos de infraestructura son similares a los sistemas circulatorio, óseo y digestivo de esa sociedad. Tomando ese punto de vista, debe ser obvio que un sistema no está divorciado del resto. Por ejemplo, nuestros sistemas de transporte están inextricablemente ligados a los esquemas de uso de suelo, los cuales proveen la estructura para el emplazamiento de plantas de tratamiento de aguas, las cuales a su vez impactan esos mismos sistemas de transporte. La calidad de vida y de salud de nuestras comunidades en general será afectada desmesuradamente para bien o para mal por el desempeño y los atributos de la red de componentes de infraestructura. Existe, por lo tanto, un valor considerable para la sociedad en elevar el nivel de diseño y planeamiento sostenible.

Podemos implementar esquemas de planificación que consideren explícitamente el valor óptimo para la comunidad en su totalidad y que a su vez identifiquen los efectos que pudieran impactar de manera negativa otras partes del sistema. Al valorar ampliamente los impactos de ‘calidad de vida,’ cualquier componente de un proyecto de infraestructura puede contribuir intencionalmente en los ‘bienes’ de la comunidad más allá del servicio específico provisto. El proceso IDB 360° tomó precisamente tal enfoque al convertirse en pionero del uso del Sistema de Calificación Envision™ para evaluar el desempeño de y premiar a los proyectos candidatos. Envision plantea de manera sistemática un conjunto integral de preguntas vinculadas a criterios de evaluación explícitos para identificar los valores sostenibles incorporados en cada proyecto. Tal vez más significativamente, el proceso destacó una serie de maneras distintas en las cuales dichos proyectos

orientados a la sostenibilidad han proporcionado un valor agregado genuino a sus partes interesadas, o cómo estos proyectos pudieron haber alcanzado un valor adicional de haber incorporado desde el inicio un esquema comprensivo y preciso como Envision y sus metodologías de planeamiento. Una muestra parcial de ello incluye:

- Estimular el crecimiento y desarrollo
- Desarrollar las habilidades y capacidades locales
- Mejorar la movilidad y el acceso de la comunidad
- Mejorar el espacio público
- Preservar los recursos históricos y culturales, las vistas, y el carácter local
- Fomentar la colaboración y el trabajo en equipo, y la participación de las partes interesadas
- Identificar sinergias de subproductos entre los sistemas
- Divertir los desechos de los vertederos
- Reducir el consumo de energía
- Preservar las tierras agrícolas de alta calidad y las zonas verdes naturales
- Controlar las especies invasivas
- Prepararse para la adaptabilidad a largo plazo (al clima y otros riesgos), y
- Prolongar la vida útil

Estos no son beneficios abstractos. Cada uno provee una combinación de beneficios sociales y ambientales genuinos, e igualmente importante, resultan en un valor económico medible directo o indirecto a través del ahorro de costos, aumento de los ingresos, desarrollo económico, y mejora de la salud y del atractivo de la comunidad.

En algunos casos el efecto del desarrollo de la infraestructura y los cambios que esta pueda suponer pueden ser verdaderamente transformativos. Entre los candidatos del premio IDB 360° hubo un número de casos notables. Por ejemplo, la Línea 1 del Metro de Lima en Perú y el Parque Eólico Los Cocos en la región de Pedernales en la República Dominicana proveen cada uno en su propio modo mas que únicamente servicios de infraestructura. Están jugando un papel clave en la transformación de sus comunidades al convertirse en ejes de desarrollo y mejora comunitaria más substanciales.

En el caso de la Línea 1 del Metro de Lima, ésta es la primera línea de tren eléctrico urbano, que conecta 11 distritos del sur al noreste de la ciudad. A través de este sistema y en virtud de sus atractivas

En algunos casos el efecto del desarrollo de la infraestructura ...pueden ser verdaderamente transformativos.

características artísticas y la integración con el tránsito local activo, la vida de la ciudad está siendo alterada significativamente al eficientar el acceso de los ciudadanos a trabajos y amenidades a través de toda la ciudad. De manera simultánea, la línea está contribuyendo al enriquecimiento artístico

between systems

- Diverting waste from landfills
- Reducing energy consumption
- Preserving prime farmland and greenfields
- Controlling invasive species
- Preparing for long-term adaptability (to climate and other risks), and
- Extending useful life

These are not abstract benefits. They each provide a mix of genuine social and environmental benefits; just as importantly, they result in measurable direct or indirect economic value through cost savings, revenue gains, economic development, and enhanced community health and desirability.

In some cases the effect of infrastructure changes or development can be truly transformational. Among the IDB 360° award candidates there were a number of notable cases. For example, the Lima, Peru Metro

In some cases the effect of infrastructure changes or development can be truly transformational.

Line 1 and the Los Cocos Wind Farm in the Pedernales region of the Dominican Republic are each in their own way doing more than providing an infrastructure service. They are playing key roles in transforming their communities by becoming linchpins in much more substantial community development

and enhancement.

In the case of Metro Line 1, it is the first urban electric train line in Lima, connecting 11 districts from the south to the northeast of the city. Through this system and by virtue of its compelling artistic features and integration with local active transit, the life of the city is being significantly altered by improving the ability of citizens to efficiently access jobs and amenities across the entire city. Simultaneously, the line is contributing to artistic and cultural enrichment in a number of the neighborhoods through which it passes. In the case of the Los Cocos Wind Farm (the first utility-scale wind energy farm in the Dominican Republic), a heretofore isolated agrarian region now has the capability to bring power to its communities, schools, businesses, and industries. The project also pioneers a shift from a high dependency on imported crude oil supplemented by low-technology wood and biomass burning. Periodic energy shortages have led to several national power outages which have been followed by social unrest. The Los Cocos Wind Farm project has made an effort to minimize negative social impacts and to collaborate closely with the community to add important amenities such as improved roads, social programs, and educational resources, all of which are contributing to enriched regional self-sufficiency and quality of life.

While not yet evident in the IDB 360° projects, another potential value in sustainable infrastructure projects is related to financing. This is a sphere of growing interest and sophistication as government or agency project owners wrestle with decreased access to capital resources from traditional sources just as the need for

investment is so imperative. Infrastructure owners have been hoping that the private sector and especially impact investors will step in to fill the investment gap. Impact investors, which include institutions (such as pension and community investment funds), philanthropic trusts, and investing funds, are primarily distinguished by their intention to address social and environmental challenges through their deployment of capital – making this class of investors perfect candidates to respond to the parameters of sustainable infrastructure. Impact investors have both significant resources and a natural inclination to invest in sustainable projects, if a number of due diligence obstacles can be overcome. The development of standardized and consistent evaluation frameworks such as Envision and related business case and risk assessment methodologies goes a long way to addressing at least some of these challenges – evaluating sustainable return on investment, assessing risk-adjusted value, and providing comparability among disparate projects. In short, realizing the value of sustainability in the realm of capital financing may be the final important piece of the sustainable infrastructure value proposition.

The case for sustainable infrastructure is rapidly evolving from theory to practice. The IDB 360° awards process highlighted both progress to date and opportunities yet to be realized. The benefits to societies worldwide have been spurred on by the leadership convincingly demonstrated by Latin American infrastructure innovators and IDB's inspiration to compare, motivate, and reward them.

The development of standardized and consistent evaluation frameworks such as Envision and related business case and risk assessment methodologies goes a long way to addressing at least some of these challenges – evaluating sustainable return on investment, assessing risk-adjusted value, and providing comparability among disparate projects.

El desarrollo de esquemas de evaluación estandarizados y consistentes como Envision y metodologías de evaluación de casos de negocios y evaluación de riesgos relacionadas, recorren un largo camino para hacer frente por lo menos a algunos de estos retos — evaluar el retorno sostenible en la inversión, evaluar el valor de riesgo ajustado y proveer comparabilidad entre proyectos dispares.

y cultural en algunas comunidades por las cuales atraviesa. En el caso del Parque Eólico Los Cocos, (el primer parque eólico a escala de servicios públicos en la República Dominicana), este se encuentra en una región agraria previamente aislada que ahora tiene la capacidad de llevar energía a comunidades, escuelas, negocios, e industrias. El proyecto también es pionero en el cambio de una alta dependencia del petróleo crudo importado suplementado por una baja tecnología de quema de madera y de biomasa. La escasez de energía periódica ha llevado a varios apagones de energía a nivel nacional, los cuales han generado agitación social. El Parque Eólico Los Cocos ha hecho un esfuerzo por minimizar los impactos sociales y para colaborar estrechamente con la comunidad agregando y mejorando amenidades relevantes como carreteras, programas sociales, y recursos educativos, los cuales están contribuyendo a la autosuficiencia regional y a la calidad de vida enriquecida.

Aunque todavía no es evidente en los proyectos IDB 360°, otro valor potencial en los proyectos de infraestructura sostenible está relacionado al financiamiento. Esto es una esfera creciente de interés y sofisticación a medida en que los gobiernos o propietarios de agencias de proyectos luchan con un acceso limitado a recursos financieros de fuentes tradicionales mientras la necesidad de inversión es tan imperativa. Los dueños de infraestructuras han tenido la esperanza de que el sector privado y especialmente los inversionistas de impacto intervengan para llenar ese déficit de inversión. Los inversionistas de impacto, que incluyen instituciones (como los fondos de pensión y de inversión comunitaria), fideicomisos filantrópicos, y fondos de inversión se

distinguen principalmente por su intención de hacer frente a los retos sociales y ambientales a través de un despliegue de capital — haciendo de esta clase de inversionistas candidatos perfectos para responder a los parámetros de la infraestructura sostenible. Los inversionistas de impacto tienen tanto recursos significativos como una inclinación natural por invertir en proyectos de sostenibilidad, siempre y cuando ciertos obstáculos de diligencia debida pueden ser superados. El desarrollo de esquemas de evaluación estandarizados y consistentes como Envision y metodologías de evaluación de casos de negocios y evaluación de riesgos relacionadas, recorren un largo camino para hacer frente por lo menos a algunos de estos retos —evaluar el retorno sostenible en la inversión, evaluar el valor de riesgo ajustado y proveer comparabilidad entre proyectos dispares. En resumen, comprender el valor de la sostenibilidad en el ámbito del financiamiento de capital puede ser la importante pieza final en la propuesta del valor de la infraestructura sostenible.

El caso de la infraestructura sostenible está llenando rápidamente de la teoría a la práctica. El proceso de los premios IDB 360° destacó tanto el progreso a la fecha como las oportunidades aún por realizar. Los beneficios a las sociedades alrededor del mundo han sido estimulados por el liderazgo demostrado de manera convincente por parte de los innovadores de la infraestructura latinoamericana y el estímulo del IDB para compararlos, motivarlos, y recompensarlos.



Pozo Almonte Photovoltaic Plants, Solarpack
Plantas Fotovoltaicas Pozo Almonte, Solarpack

Reflections from The Nature Conservancy: Experiences as Expert Panelists

Mark Tercek and Jerry Touval
The Nature Conservancy

The Nature Conservancy was honored to join the distinguished panel of judges for the IDB Infrastructure 360 Awards Program. We very much appreciated the opportunity to be part of the awards selection process. The inclusion of a conservation perspective demonstrates IDB's commitment to promoting environmentally and socially sustainable infrastructure projects in the region. Of course, we are proud that TNC was the conservation organization selected to participate, and we value the level of collaboration and trust we have built with IDB.

For us, there were three interesting elements to acting as jury members for the Infrastructure 360 Awards Program:

1. First, the opportunity to analyze projects that TNC might otherwise not have seen gave us a new perspective on the importance of urban development infrastructure projects. TNC's work on infrastructure and conservation in Latin America is largely

focused on energy development (including oil and gas as well as hydropower), mining, and transportation systems. We generally do not get involved with some of the types of projects that were represented by the award candidates. Some great examples were the Lima Metro, which is minimizing Lima's environmental footprint and providing the local community with social benefits, as well as the Ecological Airport in Galápagos and the Water Treatment Plant and Marine Outfall of La Chira, Peru.

2. Second, we enjoyed working with a broad array of experts who approach infrastructure from a different angle than those we often work with in the conservation community. This was especially rewarding when the jury discussed each project's merits and ultimately selected award recipients. We are pleased to have added a conservation perspective to the mix, and to have engaged in a rewarding debate with other jury members. The experience provided TNC with new insight into the concept of infrastructure sustainability that we will carry forward in our conservation work in Latin America.

3. Finally, the opportunity to inject a bit of our own organization's take on infrastructure development, nature conservation, and the use of the "mitigation hierarchy" (avoid, minimize, compensate) with the other jury members gave TNC an important seat at the table along with the other infrastructure experts who served as judges. Based on our discussions during the selection process, this reinforced for us the validity of our own approach to "smart infrastructure" in Latin America. A particularly impressive project from an environmental perspective was the Nuevo Necaxa-Ávila Camacho highway in Mexico. This project demonstrated

Reflexiones de The Nature Conservancy: Experiencias como Expertos Panelistas

Marcos Tercek y Jerry Touval
The Nature Conservancy

The Nature Conservancy tuvo el honor de unirse al distinguido panel de jueces del Programa Premios Infraestructura 360 del BID. Apreciamos mucho la oportunidad de tomar parte en el proceso de selección de los premios. La inclusión de una perspectiva de conservación demuestra el compromiso del BID de promover ambiental y socialmente, proyectos de infraestructuras sostenibles en la región. Por supuesto, estamos orgullosos de que TNC fuera la organización de conservación seleccionada para participar y valoramos el nivel de colaboración y confianza que hemos construido con el BID.

Para nosotros, al actuar como miembros del jurado para el Programa Premios Infraestructura 360^o hubo tres elementos interesantes:

1. Primero, la oportunidad de analizar proyectos que TNC de otra manera no podría haber visto, lo cual nos dió una nueva perspectiva sobre la importancia de los proyectos de infraestructura para

el desarrollo urbano. El trabajo de TNC en la infraestructura y conservación en Latinoamérica está altamente concentrado en el desarrollo energético (incluyendo petróleo y gas, así como también energía hidroeléctrica), la minería, y los sistemas de transporte. Generalmente no nos involucramos con proyectos de este tipo que fueron presentados por los candidatos de los premios. Algunos grandes ejemplos fueron el Metro de Lima, el cual está minimizando el impacto ambiental en Lima y proveyendo a la comunidad local con beneficios sociales. Así como también el Aeropuerto Ecológico en Galápagos y la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de La Chira, Perú.

2. En segunda instancia, disfrutamos trabajar con una amplia gama de expertos que abordan el tema de infraestructura desde un ángulo diferente, en comparación con aquellos con los que usualmente trabajamos en la comunidad de la conservación. Esto fue especialmente gratificante cuando el jurado discutió los méritos de cada proyecto y al final seleccionó a los ganadores de los premios. Estamos muy contentos de haber sumado una perspectiva de conservación a la mezcla y a sido gratificante el haber participado en un debate con otros miembros del jurado. Esta experiencia ha provisto a TNC con una nueva visión sobre el concepto de infraestructura sostenible que llevaremos adelante en nuestro trabajo de conservación en Latinoamérica.

3. Finalmente, la oportunidad de inyectar un poco de nuestra experiencia como organización en el desarrollo de infraestructuras, la conservación de la naturaleza y el uso de "jerarquías de mitigación" (evadir, minimizar y compensar), junto con los demás miembros del jurado,

le ha otorgado a TNC un importante lugar en la mesa, a lado de los demás expertos en infraestructura que sirvieron como jurado. Basado en nuestras discusiones durante el proceso de selección, esto nos reforzó para la validez de nuestro propio enfoque hacia la “infraestructura inteligente” en Latinoamérica. Un proyecto particularmente impresionante desde una perspectiva ambiental fue el de la nueva Autopista Necaxa-Ávila Camacho en México; este proyecto demostró una implementación ejemplar de la jerarquía de mitigación (evadir, minimizar, compensar). A pesar de que el caso de estudio no se refiere específicamente a la jerarquía de mitigación, la descripción del proyecto siguió claramente el proceso de primero evadir impactos ambientales/ecológicos en la medida posible, luego tomar medidas para minimizar los impactos inevitables y finalmente compensar a los lugares donde los impactos no pudieron ser ni evitados ni minimizados. A pesar de que es sólo un corto segmento de carretera de 37 km, este proyecto demostró de la mejor manera cómo los proyectos de infraestructura pueden ser diseñados e implementados de una manera que minimice los impactos ambientales y preserve los sistemas naturales.

Tenemos una sugerencia para el proceso de decisión de futuros premios. Los doce candidatos de los premios de este año consistieron cada uno en proyectos individuales en diferentes lugares alrededor de Latinoamérica y el Caribe. Por supuesto, que es absolutamente crítico evaluar la sostenibilidad ambiental y social de proyectos individuales como éstos. Sin embargo, también sería interesante desarrollar un premio alrededor de un grupo de proyectos en un paisaje determinado que demuestren

sostenibilidad y responsabilidad social.

El enfoque “Desarrollo por Diseño” de TNC está basado sólo en ese tipo de planeamiento a escala de paisaje para el desarrollo de infraestructuras. Vemos una amplia área (una cuenca, una eco-región, o algún otro paisaje biológicamente relevante) y evaluamos los elementos de servicio claves de la biodiversidad y el ecosistema dentro de

Un proyecto particularmente impresionante desde una perspectiva ambiental fue el de la nueva Autopista Necaxa-Ávila en México; ...demostró una implementación ejemplar de la jerarquía de mitigación...

ese paisaje, así como también el escenario de desarrollo para el área (ya sea para un sector de desarrollo como la energía hidráulica, o para múltiples sectores operando dentro de la misma unidad de planificación). Luego, aplicamos la jerarquía de mitigación para determinar los lugares donde el desarrollo debería ser evitado, cómo los impactos inevitables pueden ser minimizados y cómo los impactos que no pueden ser ni evitados ni minimizados pueden ser compensados.

Un premio enfocado en la perspectiva del paisaje posiblemente pudiera significar reconocer a una agencia gubernamental o a una preocupación de desarrollo privado como un “modelo de desarrollo de infraestructura 360 del paisaje” y pudiera tener mayor impacto en el poder de influencia del Programa Premios Infraestructura 360 del BID.

exemplary implementation of the mitigation hierarchy (avoid, minimize, compensate). Although the case study does not specifically refer to mitigation hierarchy, the project description clearly followed the process of first avoiding environmental/ecological impacts to the extent possible, then taking steps to minimize unavoidable impacts, and finally providing compensatory mitigation for places where impacts could neither be

...the Nuevo Necaxa-Ávila Camacho highway in Mexico... demonstrated exemplary implementation of the mitigation hierarchy

avoided nor minimized. Although this is just a short road segment of 37 km, this project best demonstrated how infrastructure projects can be designed and implemented in a way that minimizes environmental impacts and preserves natural systems.

We do have a suggestion for the decision process of future awards. The twelve candidates for this year’s awards were each individual projects in different places across Latin America and the Caribbean. Of course, it is absolutely critical to assess the environmental and social sustainability of individual projects like these. But it would also be interesting to develop an award around a suite of projects in a given landscape that demonstrate sustainability and social responsibility.

TNC’s “Development by Design” approach is based on just that kind of landscape-scale planning for infrastructure development. We look at a broad area (a watershed, an ecoregion, or some other biologically

relevant landscape) and assess the key biodiversity and ecosystem service features within that landscape, as well as the development scenario for the area (either for one development sector such as hydropower, or for multiple sectors operating within the same planning unit). Then, we apply the mitigation hierarchy to determine places where development should be avoided, how unavoidable impacts can be minimized, and how impacts that can be neither avoided nor minimized can be compensated.

An award focused on the landscape perspective could possibly mean recognizing a government agency or a private development concern as a “360 infrastructure landscape development model” and have further impact on the influential power of IDB’s Infrastructure 360 Awards Program.

Observations on Infrastructure 360° Awards

Rajendra Pachauri 
Director General

In general, the impacts of climate change will affect some of the poorest and the most vulnerable communities in the world, which is extremely unsettling. Although the carbon footprint of Latin America and the Caribbean is modest and appears to be decreasing, efforts to further reduce that footprint are required if global climate stabilization goals are to be achieved. The carbon budget of Latin America is heavily weighted toward contributions from changes in land use and in energy and transport. The possibility of reductions in these sectors places a focus on sustainable infrastructure, because of its great potential in achieving further carbon reductions. The contribution of sustainable infrastructure in energy and transport sectors is fundamental, an endeavor that the IDB 360° Awards initiative is recognizing by outlining specific actions that the 12 case study projects have been taking.

I am delighted to be part of the IDB Awards jury to help identify and promote infrastructure projects that display strong sustainability integration in their planning, design, construction, and operation phases.

The relevance of this awards initiative is especially high in Latin American and the Caribbean region, since these projects can serve as sustainable models to follow in the wider scope of infrastructure development in the area. This regional approach and research will help disseminate specific sustainable practices and measures that the projects have taken at many levels, which will also help strengthen resiliency at regional scale in the face of climate change.

The awards will help create public awareness about encouraging a better way of conceiving infrastructure, with a sustainable agenda that helps protect natural resources. As examples, I would like to highlight three projects mostly in the transportation sector: Lima Metro Line 1, the Galapagos Ecological International Airport, and the Mariscal Sucre International Airport.

In general, the impacts of climate change will affect some of the poorest and the most vulnerable communities in the world, which is extremely unsettling. Although the carbon footprint of Latin America and the Caribbean is modest and appears to be decreasing, efforts to further reduce that footprint are required if global climate stabilization goals are to be achieved.

Observaciones sobre los Premios Infraestructura 360°

Rajendra Pachauri 
Director General

En general, los impactos del cambio climático van a afectar a algunas de las comunidades más pobres y vulnerables del mundo, lo cual es extremadamente preocupante. Aunque la huella de carbono en América Latina y el Caribe es modesta y parece estar disminuyendo, se requieren esfuerzos adicionales, si se quieren lograr los objetivos de estabilización del clima global. El presupuesto de carbono de América Latina tiene un gran peso en cuanto a la contribución en el uso del cambio del suelo y en la energía y el transporte. La posibilidad de reducciones en estos sectores pone énfasis en infraestructura sostenible, debido a su gran potencial para lograr nuevas reducciones de carbono. La contribución de la infraestructura sostenible en los sectores de energía y transporte es fundamental, un esfuerzo que el BID a través de la iniciativa Premios 360 ° está reconociendo mediante la identificación de acciones específicas que los 12 proyectos de estudio se han tomando en consideración.

Es un placer formar parte del jurado de los Premios BID, para ayudar a identificar y promover los proyectos de infraestructura

que muestran un alto nivel de sostenibilidad en sus fases de planificación, diseño, construcción y operación. La importancia de esta iniciativa de premios es especialmente elevada en la región de Latinoamérica y del Caribe, ya que estos proyectos pueden servir como modelos a seguir en el ámbito de desarrollo sostenible en el área. Este enfoque regional y el proceso de investigación ayudarán a difundir las prácticas y medidas que los proyectos han alcanzado en distintos niveles, los cuales también ayudarán a fortalecer la resiliencia ante el cambio climático a escala regional.

Los premios ayudarán a crear conciencia pública sobre el fomento de una mejor manera de concebir la infraestructura, con una agenda sostenible que ayude a proteger los recursos naturales. Como ejemplo, me gustaría destacar tres proyectos, sobre todo en el sector del transporte: la Línea 1 del Metro de Lima, el Aeropuerto Internacional

En general, los impactos del cambio climático van a afectar a algunas de las comunidades más pobres y vulnerables del mundo, lo cual es extremadamente preocupante. Aunque la huella de carbono en América Latina y el Caribe es modesta y parece estar disminuyendo, se requieren esfuerzos adicionales, si se quieren lograr los objetivos de estabilización del clima global.

Ecológico de Galápagos y el Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre.

El proyecto Línea 1 del Metro en Lima fue más allá de lo que normalmente se puede esperar de un proyecto de infraestructura, con respecto a la participación en todo momento de las comunidades circundantes y el mejoramiento considerable de la calidad de vida comunitaria. El metro no solo mejorara la vida cotidiana reduciendo el tráfico vehicular, sino también el equipo del proyecto incluyó a la población local en el proceso de toma de decisiones. También trató de diseminar su impacto positivo en la medida posible, promoviendo, por ejemplo, el carácter local de cada barrio. La creación de programas comunitarios apropiados, animó el carácter local de los barrios y se permitió la participación directa en el proceso de desarrollo de la infraestructura, así como la ayuda a crear un sentido de propiedad a lo largo de la zona de influencia del proyecto.

El equipo del proyecto Aeropuerto Ecológico Internacional Galápagos dio pasos importantes en varias categorías de acción, que incluyen el reciclaje de residuos, el uso de las energías renovables y la reducción del consumo de agua. El alcance del proyecto abarca ámbitos que son esenciales para el desarrollo sostenible, tales como es el esfuerzo consciente para trabajar dentro del agua, residuos y conexiones de energía. Por ejemplo, la combinación efectiva de un plan de manejo de residuos de construcción, el manejo eficiente del agua mediante el tratamiento de todas las aguas residuales y la proyección de la cantidad de energía requerida para las operaciones aeroportuarias a suministrar casi en su totalidad por fuentes renovables. El punto fuerte de sostenibilidad de este proyecto

radica en la combinación de todos estos elementos, lo que surge que es uno de los proyectos más respetuosos con el medio ambiente entre los finalistas. Los puntos fuertes de los logros de sostenibilidad de este aeropuerto lo convierten en un gran candidato.

Los premios ayudarán a crear conciencia pública sobre el fomento de una mejor manera de concebir la infraestructura, con una agenda sostenible que ayude a proteger los recursos naturales.

El proyecto del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre, logró un equilibrio entre las consecuencias sociales y ambientales. El aeropuerto cuenta con un bien pensado y ejecutado Plan de Inversión Social para las parroquias vecinas, que responde a muchas de las preocupaciones existentes en la población. La preocupación por la preservación de los sitios históricos y grupos sociales locales a través de medidas tales como la generación de empleo y las inversiones fueron fundamentales. En términos de su impacto a el medio ambiente, el proyecto es muy consciente de los inevitables daños que el desarrollo puede representar. Estrategias ambientales eficaces del proyecto incluyen planes adecuados de uso del suelo, protección del agua y de la vida silvestre y de los contaminantes de escorrentía mediante el manejo y el tratamiento de todas las aguas pluviales. El equipo del proyecto ha destinado un gran esfuerzo en la preservación y la restauración de la naturaleza del lugar en forma de vida silvestre, la fauna y flora, y los suelos.

The Lima Metro Line 1 project went far beyond what we can usually expect in an infrastructure project regarding the involvement of the surrounding communities at every step of the way and improving the community's quality of life significantly.

The awards will help create public awareness about encouraging a better way of conceiving infrastructure, with a sustainable agenda that helps protect natural resources.

Not only will the Metro itself enhance their everyday life in ways such as reducing vehicular traffic, but the project team involved the locals in the decision-making process and tried to spread their positive impact as far as possible by promoting, for example, the local character of each neighborhood. The creation of appropriate community programs encouraged the local character of the neighborhoods and allowed the community to participate directly in the infrastructure development process, as well as helping create a sense of ownership along the project's zone of influence.

The Galapagos Ecological International Airport project team took vast steps in several categories of action that include recycling waste, using renewable energy, and reducing water consumption. The scope of the project covers areas that I consider to be essential for sustainable development, such as the conscious effort to work within a water, waste, and energy nexus. For instance, it offers an effective construction waste management plan and efficient water

management by treating all its wastewater, and it projects the amount of energy required for airport operations to be supplied almost entirely by renewable sources. The great strength in the sustainability of this project lies in the combination of all these elements, suggesting it to be one of the most eco-friendly projects among the finalists. The strengths of the sustainability achievements of this airport make it a great candidate.

The Mariscal Sucre International Airport project managed to strike a balance between social and environmental implications. The airport counts on a well-thought-out and well-executed Social Investment Plan in regard to neighboring parishes, which responds to many existing concerns, such as concerns over the preservation of historical sites and about the sponsorship of local social groups, with action such as the generation of employment and investments. In terms of its impact to the environment, I find the project to be very mindful of the inevitable harms that development can represent. The project's effective environmental strategies include appropriate land use plans, protection of water and wildlife, and from runoff contaminants by managing and treating all storm water. The project team has allocated great effort to preserving and restoring the nature of the site in the form of wildlife, fauna and flora, soils.

The License to Operate

Improving the positive impact of infrastructure projects

Alberto Alemán Zubieta
CEO, ABCO Global Inc.

Infrastructure projects should improve people's quality of life and be consistent with society in the countries where they develop, regardless of whether a project is private or public. It is necessary to strike a balance between complications such as environmental impacts like noise pollution, etc., and the economic and social benefits

The successful development of an infrastructure project should earn what we call its "operating license"...

that motivated the work. To achieve this balance, projects must demonstrate how they contribute to the welfare of the community or country in which they are developed.

The successful development of an infrastructure project should earn what we call its "operating license," which includes the following elements: 1) define the priorities of the community; 2) identify the groups who are affected by the work; 3) present the work to the community at an early stage; 4) consider their point of view; 5) mitigate conflict points; 6) maintain open and transparent communication during the recruitment stage, implementation, and operation; 7) and whenever possible, involve

and bring benefits to the community, such as training programs or employment.

This operating license is to be achieved through a structured methodology. An essential step is that all points of view, even those that appear to be extremist, are properly considered and resolved. This substantially improves the project's potential success by increasing the feeling of participation among the impacted community.

To properly present the project, the developer needs to identify all stakeholders concerned, bearing in mind that, for larger works, those groups may be much more numerous and varied than those initially considered. For example, in the construction of a road, the developer may think that they only have to convince the owners of those farms or properties where the road will actually run, or should only communicate and resolve the potential negative impact of the project with those owners. It is possible that the wider community does not want more traffic to pass around, or for their environment to be modified, and thus will show resistance to the development of the project. To limit communication to only those community groups directly affected

To properly present the project, the developer needs to identify all stakeholders concerned, bearing in mind that, for larger works, those groups may be much more numerous and varied than those initially considered.

La Licencia de Operación

Mejorando el impacto positivo de proyectos de infraestructura

Alberto Alemán Zubieta
CEO, ABCO Global Inc.

Los proyectos de infraestructura deben mejorar la calidad de vida de las personas y ser consecuentes con la sociedad en los países donde estos se desarrollen, sin importar si el proyecto es de carácter privado o público. Es necesario encontrar un balance entre la afectación producto de impactos al medio ambiente, como puede

El desarrollo exitoso de un proyecto de infraestructura debe conseguir en su proceso de estructuración lo que llamamos su "licencia de operación"

ser por ejemplo la contaminación sonora, con los beneficios económicos y sociales que motivaron dicha obra. Para encontrar dicho balance, los proyectos deben demostrar la manera en que contribuyen al bienestar de la comunidad o país en que se desarrollan.

El desarrollo exitoso de un proyecto de infraestructura debe conseguir en su proceso de estructuración lo que llamamos su "licencia de operación", la cual incluye los siguientes elementos: 1) definir las prioridades de la comunidad; 2) identificar a los grupos afectados por la obra; 3) presentar el proyecto a la comunidad en su etapa inicial; 4) tomar en cuenta su punto de vista; 5)

mitigar los puntos de conflicto; 6) mantener comunicación abierta y transparente durante la etapa de contratación, ejecución y operación; 7) y siempre que sea posible, involucrar y aportar beneficios a la comunidad, como por ejemplo, programas de capacitación o empleo.

Esta licencia de operación se debe alcanzar mediante una metodología estructurada. Un paso imprescindible es que todos los puntos de vista, aunque aparenten ser extremistas, sean considerados y resueltos adecuadamente. Esto mejora substancialmente el potencial de éxito del proyecto al aumentar el sentimiento de participación e involucramiento entre las comunidades afectadas.

Para presentar el proyecto adecuadamente, el desarrollador del mismo debe identificar a todas las partes afectadas (stakeholders), teniendo en mente que, en la medida que las obras sean de mayor envergadura, es posible que dichas partes sean mucho

Para presentar el proyecto adecuadamente, el desarrollador del mismo debe identificar a todas las partes afectadas (stakeholders), teniendo en mente que, en la medida que las obras sean de mayor envergadura, es posible que dichas partes sean mucho más numerosas o variadas de lo que el desarrollador inicialmente consideró.

más numerosas o variadas de lo que el desarrollador inicialmente consideró. Por ejemplo, en la construcción de una carretera, el desarrollador podría pensar que solo tiene que convencer a los propietarios de aquellas fincas o propiedades por donde pasaría la carretera, o que solo debe comunicar o resolver el potencial impacto negativo del proyecto con dichos propietarios. Es posible que la comunidad en general no desee que pase más tráfico por sus alrededores o que se modifique su ambiente, y por ende manifieste resistencia al desarrollo del proyecto. Por ello limitar la comunicación únicamente con aquellos miembros de la comunidad que sean directamente afectados expone al proyecto al riesgo de ser rechazado. Esto se puede evitar mediante la debida presentación del programa o proyecto a la comunidad en general, e identificando todas las diferentes áreas, personas, o grupos interesados que tengan una posición u opinión al respecto. El resultado de no tener a estos procesos de intercambio y comunicación permite entender mejor los requisitos de las partes afectadas y de ese modo ganar la buena voluntad de la comunidad impactada.

Generalmente cuando una comunidad se opone a un proyecto, aún cuando en principio

El desarrollo de proyectos de infraestructura debe contar con una licencia de operación otorgada por la comunidad implicada. Esto se logra mediante una comunicación y ejecución transparente y accesible a todos los afectos (stakeholders).

éste aparentaría tener un impacto positivo, es porque sus miembros consideran que no fueron tomados en cuenta. En estos casos es frecuente escuchar expresiones tales como “estoy en contra solamente porque no fui tomado en cuenta”. Cuando un proyecto se impone buscando un solo fin, sin tomar en cuenta el beneficio de las comunidades donde se encontrarán, éste tiende a tener un impacto actual o percibido negativo. Un proyecto ejecutado aceleradamente con la

Generalmente cuando una comunidad se opone a un proyecto, aún cuando en principio éste aparentaría tener un impacto positivo, es porque sus miembros consideran que no fueron tomados en cuenta.

excusa de obtener un beneficio inmediato y sin un debido proceso de comunicación con todas las partes interesadas, tiende a generar puntos de conflicto con la sociedad impactada. Por lo contrario, escuchar las diferentes opciones o preocupaciones de la población que será impactada, aun mediante un proceso acelerado de consulta llevado a cabo en forma estructurada, permite que el desarrollo de un proyecto incluya programas o procesos de mitigación en respuesta a opiniones negativas o potenciales conflictos de la comunidad.

Es vital captar y mantener la buena voluntad de la comunidad demostrando que la obra se está llevando a cabo de manera transparente, precisa, y en tiempo oportuno. La transparencia juega un papel importante en los proyectos de infraestructura durante

by the project is to risk being rejected. This can be avoided by proper presentation of the program or project to the community, and by identifying all the different areas, persons, or parties who have a position or opinion. If you do not fear these processes of exchange and communication, you can better understand the requirements of the parties concerned and win the goodwill of the impacted community.

When a community is opposed to a project, even though in principle it would appear to have a positive impact, it is usually because members perceive that they were not taken into account.

In these cases it is not uncommon to hear expressions such as “I am against it only because I was not taken into consideration.” Works that are unilaterally imposed, without taking into account the benefit of the communities where they run, tend to have an actual or perceived negative impact. A work quickly executed without due process of communication with all stakeholders in

The development of infrastructure projects must have an operating license from the community involved. This is achieved through communication and by execution that is transparent and accessible to all affected stakeholders.

the project, with the excuse that it needs to be done immediately to make a profit quickly, tend to generate points of conflict with the

impacted society. Conversely, listening to choices or concerns of the population that will be impacted, even under an expedited consultation carried out in a structured process, allows the development of a project to include programs or mitigations that respond to negative reviews or potential conflicts with the community.

It is vital to attract and maintain the goodwill of the community by showing that the

When a community is opposed to a project, even though in principle it would appear to have a positive impact, it is usually because members perceive that they were not taken into account.

work is being carried out in a transparent, accurate, and timely manner. Transparency plays an important role in infrastructure projects during recruitment processes, implementation, and subsequent operation or maintenance of the work.

In cases where infrastructure projects are public, transparency is even more important, since the funds used are state funds that belong to a country. Good practices must be followed fully that will enable citizens to follow up the implementation process of the project. The lines of communication should allow interested parties to inquire, question, and review what is happening. Furthermore, this communication should respond to communities and monitor the progress of each stage of the project, thus fulfilling the requirements of the operating license granted for the development of the work.

It is important that community members feel included in the process of developing a work and have a sense of ownership of the infrastructure, because the more they feel identified with it, the more they will take care of it and be aware of its proper use. Conversely, if it feels imposed, citizens are more likely not to make it part of their community, maintaining a sense of rejection of the infrastructure.

It is important that community members feel included in the process of developing a work and have a sense of ownership of the infrastructure, because the more they feel identified with it, the more they will take care of it and be aware of its proper use.

Projects advantageously define how the community will benefit directly from the positive economic impact they will produce: for example, by establishing mechanisms to hire labor within the community involved, or by developing training programs for

implementation both in hiring and in the subsequent operation and maintenance of infrastructure.

The development of infrastructure projects must have an operating license from the community involved. This is achieved through communication and by execution that is transparent and accessible to all affected stakeholders. If this is done, the benefit of the work will reach the persons and their communities, and the project will be well received and defended by those who benefit.

Projects advantageously define how the community will benefit directly from the positive economic impact they will produce: for example, by establishing mechanisms to hire labor within the community involved...

el proceso de contratación, ejecución y la posterior operación o mantenimiento de la obra.

En casos donde los proyectos de infraestructura sean de carácter público, la transparencia es aún más importante, debido a que los fondos utilizados son fondos estatales que le pertenecen a un país. Se deben seguir a cabalidad las buenas

Es importante que los miembros de la comunidad se sientan incluidos en los procesos de desarrollo de una obra y que tengan un sentimiento de pertenencia sobre la infraestructura, debido a que mientras más identificados se sientan con la misma, más la cuidarán y estarán más conscientes de su buen uso.

prácticas que le permitan al ciudadano darle seguimiento a los procesos de ejecución del proyecto. Las líneas de comunicación deben permitir que las partes interesadas puedan preguntar, cuestionar, y revisar lo que este sucediendo. Asimismo, esta comunicación debe responderle a las comunidades con el avance y el seguimiento de cada etapa del proyecto, cumpliendo así con los requisitos de la licencia de operación otorgada para el desarrollo de la obra.

Es importante que los miembros de la comunidad se sientan incluidos en los procesos de desarrollo de una obra y que tengan un sentimiento de pertenencia sobre la infraestructura, debido a que mientras más

identificados se sientan con la misma, más la cuidarán y estarán más conscientes de su buen uso. Al contrario, cuando un ciudadano siente que una obra le ha sido impuesta, éste es más propenso a no convertirla en parte de su comunidad, manteniendo un sentimiento de rechazo hacia la obra de infraestructura realizada.

Los proyectos definen ventajosamente la forma en que la comunidad se beneficiará directamente del impacto positivo económico que éstos produzcan. Por ejemplo, al establecer mecanismos para contratar la mano de obra dentro la comunidad involucrada, o mediante el desarrollo de programas de entrenamiento para su contratación, tanto en la ejecución como en la posterior operación y mantenimiento del proyecto de infraestructura.

El desarrollo de proyectos de infraestructura debe contar con una licencia de operación otorgada por la comunidad implicada. Esto se logra mediante una comunicación y ejecución transparente y accesible a todos los afectos (stakeholders). Así se logra que el beneficio de la obra alcance a las persona y a sus comunidades, y que el proyecto sea bien recibido y defendido por aquellos a quienes beneficie.

Los proyectos definen ventajosamente la forma en que la comunidad se beneficiará directamente del impacto positivo económico que éstos produzcan... al establecer mecanismos para contratar la mano de obra dentro la comunidad...



*Necaxa-Avila Highway, ICA
Autopista Necaxa-Ávila, ICA*

Interview with Expert Panelist

Georgina Kessel
Iberdrola

1. What was the most interesting part of being a jury member at the IDB Infrastructure 360 awards? What would you recommend we change in future award rounds?

Joining the jury let me become acquainted with the Envision methodology, developed at Harvard for assessing sustainable infrastructure projects. This innovative methodology provides a framework of analysis for key aspects of project development, always seeking to minimize their impact on the environment. I think this methodology, combined with more traditional tools for analyzing costs and social benefits, would allow a comprehensive assessment of projects and their impact on the welfare of society.

2. What is the biggest gap hindering more sustainable practices in the LAC region? How does the IDB Infrastructure 360 Awards initiative help to fill in that gap?

From my point of view, there is still little information on the benefits of developing infrastructure projects in an environmentally friendly way. Commonly aspects of sustainability are related to higher cost. For example, why should I build a wind farm if a facility using fossil fuels has a lower cost of investment? It is only recently that our region has achieved more awareness of the

risks of climate change, and international bodies carried a lot of weight in that.

3. Do you consider that there is enough awareness in the region about the importance of integrating sustainable practices into infrastructure projects? What would constitute having successful public awareness, and what actions would be necessary in order to improve this?

As I mentioned earlier, I believe that there is not enough awareness in our region of the importance of implementing sustainability criteria in the development of projects. Probably an indicator that people have grasped the need to protect the environment would be that they require their governments to develop sustainable projects, and I believe we are still far from that happening.

...I believe that there is not enough awareness in our region of the importance of implementing sustainability criteria in the development of projects.

To move in this direction, a very useful tool is the educational system. Getting children today who are concerned about the environment will make tomorrow's adults more aware, and they will require their authorities to take action in this regard. Another useful tool is the legal system. Having appropriate local legislation to monitor environmental preservation is also undoubtedly useful. And of course, the sanctions for not complying with the legislation should be implemented. However, in this case we need to watch to make sure that legislation and environmental authorities do not become an obstacle to

Entrevista con Experto Panelista

Georgina Kessel
Iberdrola

1. ¿Cuál fue la parte más interesante de ser un miembro del jurado en los Premios del BID Infraestructura 360º? ¿Qué cambios recomendaría a futuras rondas de los premios?

Formar parte del jurado me permitió conocer la metodología Envision desarrollada en Harvard para la evaluación de proyectos de infraestructura sustentables. Esta novedosa metodología da un marco de aspectos claves para su análisis en el desarrollo de un proyecto, buscando siempre minimizar su impacto sobre el medio ambiente. Considero que esta metodología combinada con otras herramientas más tradicionales, para el análisis de costos y del beneficio social, permitirían una evaluación más integral de los proyectos y su impacto en el bienestar de la sociedad.

2. ¿Cuál es la mayor limitación que dificulta tener prácticas más sostenibles en la región de América Latina y el Caribe? ¿De qué manera contribuye la iniciativa de los Premios BID Infraestructura 360º a disminuir esa limitación?

Desde mi punto de vista, sigue existiendo poca información respecto a las ventajas de desarrollar proyectos de infraestructura más respetuosos con el medio ambiente. Normalmente los aspectos de sustentabilidad

se relacionan con un mayor costo. Por ejemplo, ¿por qué construir una central eólica, si una a base de combustibles fósiles tiene un costo de inversión menor? Ha sido hasta hace poco tiempo, que se ha logrado tener una mayor conciencia en nuestra región sobre los riesgos del cambio climático y en ello, han tenido mucho que ver los organismos internacionales.

3. ¿Considera que hay suficiente conciencia en la región, sobre la importancia de integrar prácticas más sostenibles en los proyectos de infraestructura? ¿En que consistirá tener una conciencia pública exitosa y cuáles serían las acciones necesarias para mejorar esta?

Como mencioné antes, considero que no hay suficiente conciencia en nuestra región sobre la importancia de aplicar criterios de

...considero que no hay suficiente conciencia en nuestra región sobre la importancia de aplicar criterios de sustentabilidad en el desarrollo de proyectos

sustentabilidad en el desarrollo de proyectos. Probablemente, si se lograra transmitir a la población la importancia de la necesidad de cuidar el medio ambiente, ésta haría que ellos exigieran a los gobiernos desarrollar proyectos más sustentables, sin embargo considero que estamos lejos de que esto suceda.

Para avanzar en esa dirección una herramienta muy útil es el sistema educativo. Es decir, lograr que los niños de hoy se preocupen por el medio ambiente, en consecuencia, esto hará que los adultos del mañana estén más

conscientes y exijan a sus autoridades tomar acciones al respecto. Otra herramienta útil es el sistema legal. Contar con legislación local apropiada para vigilar la preservación del medio ambiente es también, sin lugar a dudas, útil. Y por supuesto, que se instrumenten las sanciones a quienes no cumplen con la legislación. Sin embargo, en este caso, debe vigilarse y asegurarse que las legislaciones y las autoridades ambientales no se conviertan en obstáculo para el desarrollo de la infraestructura sino, más bien, en promotores del desarrollo de proyectos sustentables.

4. ¿Cómo puede el papel de liderazgo y gestión del proyecto ayudar a conseguir un rendimiento integral sostenible en los proyectos? ¿Puede dar algunos ejemplos?

El Liderazgo y un buen gobierno es lo que hace la diferencia entre un proyecto que concluye en tiempo y costo y uno que no lo hace. Por supuesto, también liderazgo y un buen gobierno es indispensable para asegurar un desempeño sustentable en los proyectos, aunque considero que es de mucha mayor importancia su papel en la planeación misma del proyecto. El líder del proyecto debe estar convencido de la importancia de la sustentabilidad, para asegurar que en el desarrollo de estos aspectos son vigilados de cerca.

5. ¿Cómo se conectan la sustentabilidad y la innovación? ¿Cuál sería la mejor manera de promover una relación sana de sustentabilidad e innovación en la región de América Latina y el Caribe?

La innovación es indispensable para alcanzar, de manera plena, los beneficios de la sustentabilidad a un menor costo. De

ahí la importancia de apoyar la innovación que tiene como propósito el desarrollo de soluciones sustentables. En este sentido, los recursos disponibles en la región para realizar actividades de investigación y desarrollo pueden orientarse, mediante fondos específicos, en el área de la sustentabilidad.

6. ¿Considera usted que la sustentabilidad sea un valor fundamental dentro de la planificación y las operaciones de los proyectos de infraestructura? De acuerdo a su experiencia, ¿qué podría ayudar a la transición de tener la sustentabilidad como un valor fundamental?

Desafortunadamente, la sustentabilidad no es un aspecto fundamental a tomar en cuenta en los procesos de planeación de

El liderazgo en la sustentabilidad es un tema que deberían encabezar los gobiernos, dadas las ventajas que tienen en materia de convocatoria, difusión e impulso de las iniciativas.

la infraestructura; al menos no lo es en todos los países de la región. Sin embargo, recientemente se observa una tendencia a incorporar estos aspectos, particularmente en los países en los que se cuenta con una legislación para preservar el medio ambiente.

La transición necesita apoyarse cada vez más, en la evidencia sobre los efectos negativos que genera un crecimiento sin control de las actividades del hombre. ¿O no hay mejor forma de convencerse, que cuando uno aprecia en toda su dimensión, el daño que se genera en los ecosistemas?. De este modo,

infrastructure development, but rather promoters of sustainable projects.

4. How can the role of leadership and project governance help achieve holistic sustainability performance in projects? Can you provide some examples?

Leadership and governance are what make the difference between a project that concludes on time and on budget and one that does not. Of course, leadership and good governance are essential to ensure sustainable performance in projects, although I consider planning the same project a much more important role. The project leader must be convinced of the importance of sustainability to ensure that developments in these aspects are closely watched.

5. How are sustainability and innovation connected? What would be the best way to promote a healthy relationship between them in the Latin American and Caribbean region?

Innovation is essential for fully achieving the benefits of sustainability at lower cost. Hence the importance of supporting innovation that aims to develop sustainable solutions. In this sense, the resources available in the region to conduct research and development can be targeted by specific funds toward the area of sustainability.

6. Do you consider sustainability to be a core value within the planning and operations of infrastructure projects? From your experience, what could help the transition toward having sustainability as a core value?

Sustainability is not, unfortunately, a key

aspect to be taken into account in the planning processes of infrastructure. At least it is not in all countries of the region. However, recently there has been a trend to incorporate these aspects, particularly in countries that have legislation to protect the environment.

The transition needs to rely more on evidence of the negative effects caused by uncontrolled growth of human activities. What better way to convince yourself than when you appreciate the full extent of the damage generated in ecosystems? Then decision makers know that if they do not change their perspective, their actions will become a boomerang that will surely affect future generations, and even the present ones.

Leadership in sustainability is an issue that governments must lead, given the benefits that follow from the dissemination and promotion of such initiatives.

7. How would the transition toward sustainability as a core value in projects be best led? Should this initiative come from the public sector, or from industry?

Leadership in sustainability is an issue that governments must lead, given the benefits that follow from the dissemination and promotion of such initiatives. However, it is necessary to have the active participation of industry, and of other sectors of society such as universities and NGOs. Recently, some industries have adopted policies of social responsibility, looking to have a smaller impact on the environment from their activities.

Experience shows that in terms of sustainability, best practice lies in assuming it as a cross-sector value and not an end in itself. Assuming sustainability as a specific objective usually generates confusion in the implementation of projects and ends up creating problems both in the planning, execution, cost, and critical societal impacts.

8. Is climate change a core issue while designing infrastructure projects in the region? If yes, to what extent? Can you provide examples? If not, why do you think it is not being considered?

Latin America is a region that is suffering the effects of climate change. Therefore, this

Latin America is a region that is suffering the effects of climate change. Therefore, this should be an issue to consider in planning and engineering the design of civil works

should be an issue to consider in planning and engineering the design of civil works (dams to prevent floods, building more wind resistance), as well as measures to mitigate the effects generated by greenhouse gases by achieving a lower carbon balance (clean energy generation, energy efficiency in industry, mass transit of people, etc.).

However, it is important to note that the region should not be the only one that considers these effects. All regions of the world are facing climate change, and efforts to combat it in Latin America would be clearly insufficient to prevent global

warming. The cooperation of all countries is needed, including of course economies that have higher emissions.

9. In what ways does sustainability create value? And for whom?

Sustainability creates economic value in several ways. The first, which is very difficult to quantify, lies in the value of preserving ecosystems and biodiversity. How much is the Earth worth? It would be difficult to measure. However, we tend to forget that we only have one planet: this one. We are not so technologically advanced as to take a giant spacecraft and move all humanity to the Moon, Venus, or Mars. We are fortunate to live in this world, and we must do our best to look after and preserve its resources.

On measurable scales, of course sustainability can create economic value. Cases previously mentioned such as wind farms or new designs to achieve greater efficiency in the devices we use in everyday life can generate a return for those conducting the projects. Here we have been offered a clear niche to create value. Value to society is also generated, because there are more consumers who demand products or services that have real sustainability challenges. And I'm sure in the coming years we will continue to see the development of a market in these areas.

10. Should all aspects of people's quality of life be considered when designing an infrastructure project? And to what extent? What could be done to improve the beneficial impact projects have on people and the community?

The social impact assessment of infrastructure projects is one of the key

los responsables saben que si no cambian su perspectiva, sus actos y obras se convertirán en un boomerang que seguramente afectará a las generaciones futuras, e incluso, a las generaciones actuales.

7. ¿De qué manera estaría mejor dirigida la transición hacia la sostenibilidad como un valor fundamental en los proyectos? Debería provenir esta iniciativa del sector público, o de la industria?

El liderazgo en la sustentabilidad es un tema que deberían encabezar los gobiernos, dadas las ventajas que tienen en materia de convocatoria, difusión e impulso de las iniciativas. Sin embargo, es necesario que

América Latina es una región que está sufriendo los efectos del cambio climático. Por ende, este debería ser un tema a considerar en la planeación y diseño de ingenierías para las obras civiles

también se tenga la participación activa de la industria y de otros sectores de la sociedad, como son las universidades y las organizaciones no gubernamentales. Recientemente algunos sectores industriales han adoptado políticas de responsabilidad social, buscando tener un menor impacto de su actividad sobre el medio ambiente.

La experiencia nos muestra que en materia de sustentabilidad, la mejor práctica radica en asumirla como un valor intersectorial y no como un fin en sí mismo. Si se asume la sustentabilidad como un objetivo propio,

generalmente se genera confusión en la realización de proyectos y se terminan generando problemas tanto en la planeación, la ejecución, el costo y los impactos de la crítica de la sociedad.

8. ¿Es el cambio climático un tema de valor fundamental durante el diseño de proyectos de infraestructura en la región? En caso afirmativo, ¿en qué medida? ¿Puede dar ejemplos? Si no, ¿por qué cree que no se está considerando?

América Latina es una región que está sufriendo los efectos del cambio climático. Por ende, este debería ser un tema a considerar en la planeación y diseño de ingenierías para las obras civiles (presas que eviten inundaciones, edificios con mayor resistencia a los vientos), así como en las medidas para mitigar los efectos generados por los gases de efecto invernadero para lograr menores niveles de balance de carbono (generación de electricidad limpia, eficiencia energética en la industria, transporte masivo de personas, etc.).

Sin embargo, es importante señalar que la región no deberá ser la única que considere estos efectos. Todas las regiones del planeta están enfrentando el cambio climático y los esfuerzos de América Latina para combatirlo serían claramente insuficientes para evitar el calentamiento global. Se necesita la cooperación de todos los países y por supuesto, de las economías que tienen las mayores emisiones a la atmósfera.

9. ¿De qué manera la sostenibilidad crea valor? ¿Y para quién?

La sustentabilidad crea valor económico en varios sentidos. El primero, que es muy difícil

de cuantificar, radica en el valor de preservar los ecosistemas y la biodiversidad. ¿Cuánto vale la Tierra? Sería difícil medirlo. Sin embargo, tendemos a olvidar que solamente contamos con un planeta: que es éste. No estamos en condiciones tecnológicas para tomar una nave gigantesca y trasladar a toda la humanidad a la Luna, a Venus o a Marte. Somos afortunados en vivir en este mundo y debemos hacer lo más posible por cuidarlo y preservar sus recursos.

En escalas medibles, claro que la sustentabilidad puede crear valor económico. Ya mencionaba anteriormente casos como centrales eólicas o nuevos diseños, para lograr mayor eficiencia en los aparatos que utilizamos en la vida diaria y que generan una rentabilidad para quienes realizan los proyectos. Ahí tenemos un nicho claro para generar valor en la oferta. También se genera valor para la sociedad, ya que cada vez existe un número mayor de consumidores que, demandan productos o servicios que tengan una sustentabilidad real detrás de este. Y estoy segura que en los próximos años seguiremos viendo el desarrollo de un mercado en estos rubros.

10. Se deberían considerar todos los aspectos de la calidad de vida de las personas en el diseño de un proyecto de infraestructura? ¿En qué medida? ¿Qué podría hacerse para mejorar el impacto beneficioso que un proyecto tiene en las personas y en la comunidad?

La evaluación del impacto social de un proyecto de infraestructura es uno de los elementos clave en el diseño de los mismos; la primera gran razón radica en hacerlo posible. Si la comunidad o comunidades no están convencidas del mismo, difícilmente

podrá llevarse a cabo. Las particularidades históricas de América Latina han generado una mayor conciencia sobre el impacto de las obras civiles en las comunidades y el balance no ha sido positivo.

Por ello, la tarea es doble: además de convencer a las comunidades de las ventajas sociales de realizar un proyecto

En escalas medibles, claro que la sustentabilidad puede crear valor económico.

de infraestructura, es necesario identificar claramente si el proyecto podrá generar el aprovechamiento de mano de obra y los recursos locales. Una vez puesta en marcha, detectar si existen posibilidades para que la comunidad participe en la operación del mismo o genere servicios en forma indirecta. Sin duda, los inconvenientes que produzca la obra a las comunidades tienen que mitigarse y de ser posible, eliminarse. La calidad de vida de las personas es ya, un elemento indispensable a cuidar en la planificación de proyectos y debería ser analizado con detenimiento en todo momento.

elements in designing them. The first major reason is to make them possible at all. If the community or communities are not convinced of it, a project can hardly be carried out. The historical particularities in Latin America have generated greater awareness of the impact of civil works in communities. And the balance has not been positive.

On measurable scales, of course sustainability can create economic value.

Therefore, the task is double: in addition to convincing communities of the social benefits of an infrastructure project, it is necessary to clearly identify whether the project can generate the use of local labor and resources, and, when commissioning it, to detect whether there are opportunities for the community to participate in the operation or indirectly generate services. The project's drawbacks for the community definitely have to be mitigated and, if possible, eliminated. People's quality of life is already an indispensable element to look at in planning the project and should be carefully analyzed at all times.

Sección 6: *Section 6:*
Premios Infraestructura 360° **Infrastructure 360° Awards**
Contribuidores y Colaboradores **Contributors and Collaborators**

Contributors and Collaborators

Infrastructure 360°

Awards

The Infrastructure 360° Awards Initiative has put together a worldwide team to assess and reward leading infrastructure projects in Latin America and the Caribbean region.

- Harvard Team ●
- IDB Team ●
- Expert Panelists ●

Contribuidores y Colaboradores Premios Infraestructura 360°

La iniciativa Premios Infraestructura 360° ha formado un equipo en todo el mundo para evaluar y premiar a proyectos líderes en infraestructura en la región de Latinoamérica y el Caribe.

- Equipo Harvard ●
- Equipo del BID ●
- Jurado de Expertos Panelistas ●



Andreas Georgoulis ●
Andreas Georgoulis works with the private and public sectors worldwide on sustainable urban development and infrastructures. He teaches at the Harvard Graduate School of Design and in the executive education programs of the GSD and Harvard Business School. He is the research director of the Zofnass Program for Sustainable Infrastructure.

His research focuses on infrastructure projects and large-scale developments, for which he develops methods and tools to evaluate their environmental, social, and economic impacts. His recent books include *Infrastructure Sustainability and Design*, published by Routledge, and *Interdisciplinary Design* published by Harvard GSD/Actar. His current projects include the Infrastructure 360 Awards, the first sustainability assessment and recognition program in Latin America, in collaboration with the Inter-American Development Bank. He is also the lead developer of the Zofnass Economic Tool, a comprehensive economic calculator that quantifies the external costs and benefits of sustainable infrastructure. Other current projects include a wide interdisciplinary effort to assess public health impacts of cities in Asia, and research on hybrid models of waste-to-energy facilities.

In the past, he has worked in design and construction management with Obermeyer, Hochtief, and the US General Service Administration, and in infrastructure financing with UniCredit Markets and Investment Banking. He has consulted for the Economist Intelligence Unit and the United Nations Development Program, and conducted feasibility studies for new city developments in Cameroon, Saudi Arabia, and Pakistan. He holds degrees in architecture engineering from the University of Athens and a master's and a doctorate from Harvard.

Andreas Georgoulis trabaja con los sectores privado y público a nivel mundial sobre el tema del desarrollo urbano y las infraestructuras sostenibles. Imparte cátedra en la Escuela de Posgrado de Diseño de la Universidad de Harvard (GSD) y en los programas de educación ejecutiva de la misma escuela y de la Escuela de Negocios de Harvard (HBS). Es también el director de investigación del Programa de Infraestructura Sostenible Zofnass.

Su investigación se enfoca en proyectos de infraestructura y desarrollos de gran escala, para los cuales desarrolla métodos y herramientas para evaluar su impacto tanto ambiental y social como económico. Sus publicaciones más recientes incluyen *Infrastructure Sustainability and Design*, publicado por Routledge, e *Interdisciplinary Design*, publicado por el GSD de Harvard y Actar. Sus proyectos recientes incluyen los Premios Infraestructura 360°, el primer programa de evaluación y reconocimiento de su tipo en Latinoamérica, en colaboración con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). También es el desarrollador líder del Zofnass Economic Tool, una metodología de cálculo económico integral que cuantifica los costos externos y los beneficios de la infraestructura sostenible. Otros proyectos recientes incluyen un amplio esfuerzo interdisciplinario para evaluar el impacto de las ciudades en la salud pública en Asia y la investigación de modelos híbridos de instalaciones de generación de energía a través de residuos.

En el pasado ha trabajado en el diseño y administración de la construcción con Obermeyer, Hochtief y con la Administración de Servicios Generales de los EUA, y el financiamiento de infraestructura con UniCredit Markets and Investment Banking. Ha fungido como consultor para el Economist Intelligence Unit y para el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, y condujo estudios de factibilidad para el desarrollo de nuevas ciudades en Camerún, Arabia Saudita y Paquistán. Posee títulos de licenciatura en arquitectura e ingeniería por la Universidad de Atenas, y de posgrado y doctoral por la Universidad de Harvard.



Ana María Vidaurre-Roche ●
As a Principal Investment Officer in the Structured and Corporate Finance Department of the Inter-American Development Bank, Ana María Vidaurre-Roche leads the origination, analysis, structuring, and execution of project finance transactions in the infrastructure space. Her responsibilities also include enhancing bankability of key project documents and working with private sector clients to expand their sustainability practices, in particular with respect to social inclusion, climate and environment, and innovation. As part of these efforts, she has been the leading officer responsible for the Infrastructure 360 Awards and the partnership between the IDB and the Harvard Zofnass Program for Sustainable Infrastructure. She is currently a member of the Zofnass Program for Sustainable Infrastructure Advisory Board. Ms. Vidaurre-Roche's project finance transactions at the IDB involve projects in the energy, transportation, and water and sanitation sectors, with more recent focus on renewable energy. She has worked in countries such as Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Costa Rica, the Dominican Republic, Honduras, Mexico, Peru, and Uruguay. Prior to joining the IDB, she worked in infrastructure project finance within the Andean Region at the Andean Development Corporation. A Venezuelan and Spanish citizen, Ms. Vidaurre-Roche holds a master's in business administration from the École Supérieure des Sciences Économiques et Commerciales in France, and an undergraduate degree in business administration from Metropolitan University in Venezuela.

Como responsable Principal de Inversiones del Departamento del Financiamiento Estructurado y Corporativo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Ana María Vidaurre-Roche dirige la creación, análisis, estructuración y ejecución de transacciones de financiación de proyectos en el área de infraestructura. Sus responsabilidades incluyen también mejorar la negociabilidad de documentos de proyecto claves y trabajar con clientes del sector privado para expandir sus prácticas sostenibles, particularmente con respecto a la inclusión social, el clima, el medio ambiente, y la innovación. Como parte de estos esfuerzos, ella ha sido la funcionaria principal responsable de los Premios Infraestructura 360° y de la colaboración entre el BID y el Programa para la Infraestructura Sostenible Zofnass de la Universidad de Harvard, del cual es actualmente miembro de la Junta Consultiva. Sus operaciones de financiación de proyectos en el BID incluyen proyectos en los sectores de energía, transporte, agua y saneamiento, enfocándose más recientemente en el sector de energía renovable. Ha trabajado en países como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, la República Dominicana, Honduras, México, Perú y Uruguay. Previo a su incorporación al BID, trabajó en el área de financiamiento de proyectos de infraestructura dentro de la región andina en la Corporación Andina de Fomento (CAF). Ciudadana de origen venezolano y español, tiene una maestría en administración de empresas por el École Supérieure des Sciences Économiques et Commerciales ubicado en Francia y una licenciatura en administración de empresas de la Universidad Metropolitana de Venezuela.



Hans Schulz

Hans Schulz is Vice President for the Private Sector and Non-Sovereign Guaranteed Operations, a.i., of the IDB. As Vice President, he is responsible for overseeing the Structured and Corporate Finance Department and Opportunities for the Majority Sector, as well as coordinating with the Multilateral Investment Fund and the Inter-American Investment Corporation.

Mr. Schulz continues to be the General Manager of the Structured and Corporate Finance Department, which leads the IDB's private sector operations with large companies, financial institutions, and mixed-capital entities on a project and corporate finance basis. Under his leadership, the IDB has tripled its private sector portfolio, while focusing on climate-friendly investments, addressing the financing needs of small and medium enterprises, and maximizing the benefits of investments in people's lives.

His earlier assignments with the IDB include managing the private sector financial markets team, serving as an advisor to the IDB's Executive Vice President, and leading infrastructure project development as an officer. In addition, Mr. Schulz served at the Andean Development Corporation in Venezuela, the UN's Economic Commission for Latin America and the Caribbean in Chile, and West LB in Germany. A German citizen, Mr. Schulz holds a master's degree in economics from Southern Illinois University and undergraduate degrees in economics and business from Marburg University in Germany.

Hans Schulz es Vicepresidente del Sector Privado y Operaciones sin Garantía Soberana, a.i., del BID. Es responsable de supervisar al Departamento del Financiamiento Estructurado y Corporativo, y al Sector de Oportunidades para la Mayoría, como también de coordinar con el Fondo Multilateral de Inversiones y la Corporación Interamericana de Inversiones.

El Sr. Schulz continúa ocupando el cargo de Gerente General del Departamento del Financiamiento Estructurado y Corporativo, el cual lleva las operaciones del sector privado del BID con grandes empresas, instituciones financieras y entidades de capital mixto en función del proyecto y de las finanzas corporativas. Bajo su dirección, el BID ha triplicado su cartera de clientes del sector privado, enfocándose en inversiones respetuosas con el clima, abordando las necesidades de financiación de la pequeña y mediana empresa y maximizando los beneficios de las inversiones en la vida de la gente.

Sus responsabilidades previas dentro del BID incluyen la administración del equipo de los mercados del sector financiero privado, sirviendo como asesor del Vicepresidente Ejecutivo del BID, y dirigiendo el desarrollo de proyectos de infraestructura como funcionario. Además, el Sr. Schulz ha colaborado en la Corporación Andina de Fomento (CAF) en Venezuela, en la Comisión Económica para América Latina y el Caribe en Chile, y para el banco WestLB en Alemania. Ciudadano de origen alemán, el Sr. Schulz posee una maestría en economía por la Universidad de Southern Illinois y una licenciatura en economía y negocios por la Universidad Marburg en Alemania.



Jean-Marc Aboussouan

As Chief of the Infrastructure Division of the Inter-American Development Bank, Jean-Marc Aboussouan is responsible for financing energy, transportation, water and sanitation, and telecommunications projects in Latin America and the Caribbean. Before joining the IDB, he worked at Banco SG in São Paulo where he followed the Brazilian infrastructure sectors, concentrating his efforts through the banks' privatization and project developments in power and telecommunications. Earlier in his career, Mr. Aboussouan held positions in J.P. Morgan's equity capital market group in New York and as an engineer on electric dispatching systems at Cegelec in Brazil. Mr. Aboussouan holds a master's degree in applied physics, a graduate degree in computer systems engineering from Paris' P&M Curie University, and an M.B.A. in finance/international business from NYU's Stern School of Business.

Como Jefe de la División de Infraestructura del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Jean-Marc Aboussouan está a cargo del financiamiento de proyectos de energía, transporte, agua y saneamiento, y telecomunicaciones en América Latina y el Caribe. Antes de unirse al BID, trabajó en el Banco SG en São Paulo, donde se especializó en el sector de infraestructura brasileño, concentrando sus esfuerzos en el desarrollo de proyectos en el sector energético y de las telecomunicaciones por medio de la privatización del banco. Anteriormente en su carrera, el Sr. Aboussouan trabajó en el grupo de mercado de capitales de J.P. Morgan en Nueva York y como ingeniero de sistemas en Cegelec en Brasil. El Sr. Aboussouan tiene un título de posgrado en ingeniería de sistemas de cómputo por la Universidad P & M Curie de París, y un posgrado en administración de empresas y finanzas/negocios internacionales por la Escuela de Negocios Stern de la Universidad de Nueva York.



Cristina Contreras

Cristina Contreras is currently a research associate in the Zofnass Program for Sustainable Infrastructure at Harvard University's Graduate School of Design. Her work focuses on promoting sustainable practices in infrastructure projects in the Latin American region. She leads the research team for the Infrastructure 360 Awards initiative sponsored by the Inter-American Development Bank. Her main areas of interest are sustainable management and development, with a special focus on large-scale infrastructure projects.

Ms. Contreras began her career in the Spanish construction sector as a technical architect practitioner. She collaborates as a lecturer in the School of Civil Engineering at the Polytechnic University of Madrid and a teaching assistant in the GSD. She holds diplomas in technical architecture and building engineering from the Polytechnic University of Madrid, as well as a bachelor's degree in architectural technology and construction management from the Copenhagen Technical College.

Cristina Contreras es actualmente investigadora asociada en el Programa para la Infraestructura Sostenible Zofnass de la Escuela de Posgrado de Diseño de la Universidad de Harvard (GSD). Su trabajo se enfoca en promover prácticas sostenibles en proyectos de infraestructura en América Latina. Dirige al equipo de investigación de los Premios Infraestructura 360°, iniciativa patrocinada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) donde se ocupa de la evaluación de proyectos de infraestructura a gran escala (20 bill USD hasta el momento). Sus principales áreas de interés son la integración de prácticas sostenibles en países subdesarrollados principalmente en América y Asia y la adaptación al cambio climático para la creación de proyectos de infraestructuras más resilientes.

La Srta. Contreras comenzó su carrera en el sector de la construcción practicando como arquitecto técnico. Actualmente colabora como en la Escuela de Ingeniería Civil al igual que con la Escuela de Ingenieros de Edificación de la Universidad Politécnica de Madrid, y como profesor invitado en el Graduates School of Design y Educación Ejecutiva en la Universidad de Harvard. Cuenta con el título en arquitectura técnica e ingeniería de la edificación por la Universidad Politécnica de Madrid, y con la licenciatura en tecnología de la arquitectura y administración de la construcción por la Escuela Técnica de Copenhague.



Judith I. Rodríguez

Judith I. Rodríguez is a Harvard-trained designer and researcher with expertise in sustainable infrastructure, architecture, and landscape. Currently a research associate at Harvard University's Zofnass Program for Sustainable Infrastructure, she works in the IDB Infrastructure 360° initiative in Latin America and in US water infrastructure research supported by the Surdna Foundation. Among her main interests is achieving infrastructure resilience through climate-minded design strategies. Her academic background is transdisciplinary, based in the fields of landscape architecture, architecture, and environmental and urban design.

She is the recipient of various awards including the Penny White Award and the Myron Goldsmith Memorial Fund award for best thesis. Her work has been exhibited and published internationally, and can be found in GSD Platform 5 and LCLA web. She has studied and worked in Tokyo under Toyo Ito, 2013 Pritzker Laureate, has held positions in the design firms SOM, Topotek 1 in Berlin, and has collaborated autonomously with LCLA Office. She speaks Spanish, Portuguese, German, and French, and she holds dual master degrees from the Harvard University Graduate School of Design in landscape architecture and in urban design, as well as a master's in architecture from the Illinois Institute of Technology.

Judith I. Rodríguez es diseñadora e investigadora de la Universidad de Harvard con competencia especial en temas de infraestructura sostenible, arquitectura, y paisaje. Actualmente funge como investigadora asociada en el Programa Zofnass de la Universidad de Harvard. Como parte de dicho programa trabaja en la iniciativa Infraestructura 360° del BID y en la investigación de la infraestructura hídrica de EUA apoyado por la Fundación Surdna. Entre sus principales intereses se encuentra alcanzar la resiliencia en la infraestructura por medio de estrategias de diseño que tomen en cuenta el clima. Su formación académica es interdisciplinaria, basada en las áreas de paisajismo, arquitectura, y diseño urbano.

Ha recibido varios premios como el Premio Penny White y el Fondo Conmemorativo Myron Goldsmith por mejor tesis. Su trabajo ha sido exhibido y publicado internacionalmente, y puede ser encontrado en la publicación GSD Platform 5 y en la web del taller LCLA. También ha estudiado y trabajado en Tokio en la oficina del arquitecto Toyo Ito, ganador del Premio Pritzker 2013, desempeñando varias posiciones en las firmas de diseño SOM, Topotek 1 en Berlín, y ha colaborado de manera autónoma en la oficina LCLA. Habla español, portugués, alemán y francés, y tiene un título dual de posgrado en arquitectura del paisaje y diseño urbano de la Universidad de Harvard, como también un máster en arquitectura por el Instituto de Tecnología de Illinois.



Alberto Alemán

Alberto Alemán began his professional career in the construction field, serving as CEO of one of the largest construction companies in Panama. From 1996 to 1999, he served as Administrator of the former Panama Canal Commission. In 1998 he was appointed Administrator of the Panama Canal Authority; he served simultaneously as Administrator for both the Panama Canal Commission and the Panama Canal Authority, ensuring that the decisions taken under the Commission would have continuity under the Authority. Under his leadership, the Panama Canal Authority's vision is to transform the Canal into a world leader in services to the maritime industry and a cornerstone of the global transportation system, and a model of excellence, integrity, and transparency.

He served again as Administrator of the Panama Canal Authority from 2005 until 2012. Currently, Mr. Alemán serves as CEO at ABCO Global Inc. He graduated from Texas A&M University in civil and industrial engineering in 1973.

Alberto Alemán comenzó su carrera profesional en el campo de la construcción, sirviendo como CEO de una de las empresas de construcción más grandes de Panamá. De 1996 a 1999, sirvió como administrador de la antigua Comisión del Canal de Panamá. En 1998, fue nombrado administrador de la Autoridad del Canal de Panamá; sirvió simultáneamente como administrador tanto para dicha instancia, como para la Comisión del Canal de Panamá, asegurándose que las decisiones tomadas bajo dicha comisión tendrían continuidad con la autoridad. Bajo su liderazgo, la visión de la Autoridad del Canal de Panamá es transformar al canal en líder mundial en la prestación de servicios a la industria marítima, en piedra angular del sistema global de transporte, y en un modelo de excelencia, integridad y transparencia.

De 2005 a 2012 sirvió nuevamente como administrador de la Autoridad del Canal de Panamá. Actualmente sirve como CEO del grupo ABCO Global Inc. En 1973 se graduó de la Universidad Texas A&M con un título de ingeniería civil e industrial.



Sir Norman Foster

In 1963 he co-founded Team 4 and in 1967 he established Foster Associates, now known as Foster + Partners. Founded in London, it is now a worldwide practice, with project offices in more than twenty countries. Over the past four decades the company has been responsible for a strikingly wide range of work, from urban masterplans, public infrastructure, airports, civic and cultural buildings, offices and workplaces to private houses and product design. Since its inception, the practice has received 470 awards and citations for excellence and has won more than 86 international and national competitions.

Norman Foster was awarded the Royal Gold Medal for Architecture in 1983, the Gold Medal for the French Academy of Architecture in 1991 and the American Institute of Architects Gold Medal in 1994. Also in 1994, he was appointed Officer of the Order of Arts and Letters by the Ministry of Culture in France. In 1999 he became the twenty-first Pritzker Architecture Prize Laureate; and in 2002 he was elected to the German Orden Pour le Mérite für Wissenschaften und Künste and awarded the Praemium Imperiale. He was granted a Knighthood in the Queen's Birthday Honours List, 1990, and appointed by the Queen to the Order of Merit in 1997. In 1999 he was honoured with a life peerage in the Queen's Birthday Honours List, taking the title Lord Foster of Thames Bank.

En 1963 cofundó Team 4 y en 1967 estableció Foster Associates, conocido hoy como Foster + Partners. Fundada en Londres, la oficina es hoy una práctica global, con oficinas de proyectos en más de 20 países. Durante las últimas cuatro décadas la empresa ha sido responsable de una gran variedad de proyectos, desde planes urbanos maestros, infraestructura pública, aeropuertos, edificios públicos y culturales, oficinas y lugares de trabajo, hasta residencias privadas y diseño de productos. Desde su concepción, la práctica ha recibido 470 premios y ha sido citada por su excelencia. También ha ganado más de 86 competencias nacionales e internacionales.

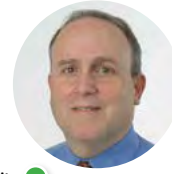
Norman Foster fue galardonado con la Royal Gold Medal de Arquitectura en 1983, la medalla de oro de la Academia Francesa de Arquitectura en 1991, y la medalla de oro del American Institute of Architects en 1994. También en 1994 fue nombrado Oficial de la Orden de las Artes y las Letras por el Ministerio de Cultura en Francia. En 1999 se convirtió en el galardonado del Premio Pritzker número 21, en 2002 fue elegido por la Orden Alemana para el Mérito en las Ciencias y las Artes, y galardonado con el Praemium Imperiale. Fue nombrado caballero en la Lista de Honor del Cumpleaños de la Reina en 1990, y designado por la Reina como Oficial de la Orden del Mérito en 1997. En 1999 fue nombrado miembro vitalicio de la Lista de Honor del Cumpleaños de la Reina, tomando así el título de Lord Foster of Thames Bank.



Marcela Huertas

Marcela Huertas is an urban planner from New York University who specializes in urban innovation and technology implantation in cities of developing countries. She worked for the World Bank for 10 years developing urban sustainability projects, specializing in financial structuring, in selected cities in Africa, East Asia, the Middle East, and Latin America. After leaving the World Bank, she co-founded Metropolis Global with José María Figueres, the former President of Costa Rica. After 20 years of international experience, Ms. Huertas is back in Cali as President of GIP, the Management and Innovation Office of Colombia's Pacific Region, specializing in public-private partnership projects. She has degrees from the University of the Andes in political science and from Harvard University in international development assistance, a program specially designed by the Kennedy School of Government and the Business School for international civil servants of the World Bank. She has coauthored books with Guillermo Perry, former World Bank chief economist and Finance Minister of Colombia, and with Mila Freire, urban Ph.D specialist of the World Bank, and has written many articles on urban development with internationally recognized urban specialists such as Berkeley Professor Tim Campbell.

Marcela Huertas es planificadora urbana por la Universidad de Nueva York y se especializa en la implantación de innovación y tecnología en ciudades en países en vías de desarrollo. Trabajó para el Banco Mundial por 10 años desarrollando proyectos de sostenibilidad urbana, especializándose en la estructuración financiera en algunas ciudades de África, Asia Oriental, Medio Oriente y América Latina. Tras dejar el Banco Mundial, co-fundó Metropolis Global con José María Figueres, antiguo Presidente de Costa Rica. Tras 20 años de experiencia internacional, la Srta. Huertas está de regreso en Cali como Presidente de GIP, la Oficina de Administración e Innovación de la Región Pacífico de Colombia que se especializa en proyectos de cooperación público-privados. Tiene títulos por la Universidad de los Andes en ciencia política y por la Universidad de Harvard en asistencia para el desarrollo internacional, un programa especialmente diseñado por la Escuela de Gobierno Kennedy y la Escuela de Negocios de la Universidad de Harvard para funcionarios internacionales del Banco Mundial. Es co-autora de libros con Guillermo Perry, antiguo economista en jefe del Banco Mundial y Ministro de Finanzas de Colombia, y con Mila Freire, especialista del Banco Mundial y doctora en temas urbanos. También ha escrito numerosos artículos sobre desarrollo urbano con especialistas en el tema como el profesor de la Universidad de Berkeley, Tim Campbell.



Marty Janowitz

Marty Janowitz is Vice President of Sustainable Development and leads the Sustainable Development practice at Stantec. He has more than 25 years of experience consulting nationally and internationally in environmental and sustainability policy, social responsibility, strategic planning, and stakeholder education and engagement. He is also leading Stantec's initiatives to develop a progressive, integrated sustainability consulting practice, drawing on all the firm's professional services and capabilities. He has consulted across a wide variety of sectors directing pioneering projects in community and corporate visioning, policy, strategic planning, and business performance for sustainability. Mr. Janowitz has a long background in organizational and business management, having held bottom-line responsibility for business units and as the CEO in a number of organizations, most notably at Stantec for the past 15 years, and at a predecessor company, Jacques Whitford (acquired by Stantec in 2009). He has served as executive director of The Clean Nova Scotia Foundation, Atlantic Canada's largest environmental education organization, and as president of both the Nova Scotia Nature Trust and Genuine Progress Indicators Atlantic. He's involved in diverse initiatives locally and internationally focused on a sustainable future.

Marty Janowitz es Vicepresidente de Desarrollo Sostenible y dirige la Práctica de Desarrollo Sostenible en la empresa multinacional Stantec. Tiene más de 25 años de experiencia como consultor en temas de políticas ambientales y de sostenibilidad, responsabilidad social, planificación estratégica, educación y participación de las partes interesadas a nivel nacional e internacional. También dirige las iniciativas para desarrollar una práctica consultora de sostenibilidad integral y progresiva en Stantec, aprovechando todos los servicios profesionales y capacidades de la misma. Ha sido consultor en una gran variedad de sectores, dirigiendo proyectos pioneros en comunidad y visión corporativa, políticas, planificación estratégica, y desempeño de negocios para la sostenibilidad. Tiene una larga trayectoria en temas de organización y administración de negocios, habiendo tenido responsabilidades esenciales en algunos negocios y como CEO en numerosas organizaciones, siendo la más notable Stantec, y donde ha permanecido por los últimos 15 años. Anteriormente trabajó en la empresa Jacques Whitford, adquirida por Stantec en el año 2009. Ha servido como director ejecutivo de The Clean Nova Scotia Foundation, la organización de educación del ambiente más grande de Canadá del Atlántico, y como presidente de las organizaciones Nova Scotia Nature Trust y de Genuine Progress Indicators Atlantic. Actualmente está involucrado en diversas iniciativas locales e internacionales, enfocadas en un futuro sostenible.



Georgina Kessel

Georgina Kessel is currently a member of the Board of Directors of Iberdrola. She has a master's degree in economics from Mexico's Autonomous Institute of Technology, where she has also worked as a professor and researcher, and a Ph.D. in economics from Columbia University (New York). Mrs. Kessel has broad experience in the energy sector. Between December 2006 and January 2011, she was Mexico's Secretary of Energy, chairing the Board of Directors of PEMEX and the Governing Board of Mexico's Federal Electricity Commission. She was also Managing Director of the National Bank for Public Works and Services (Banobras), a state-owned development bank. Mrs. Kessel was appointed as the first chairwoman of Mexico's Energy Regulatory Commission. She is also a member of the World Economic Forum's Energy Security Council and participates in the Sustainable Energy for All High-Level Group, advising the UN's Secretary General, Ban Ki-moon.

Georgina Kessel es actualmente miembro de la Junta Directiva de Iberdrola. Tiene un título de maestría en economía por el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM) —donde también laboró como docente e investigadora— y un doctorado en economía por la Universidad de Columbia en la ciudad de Nueva York. La Sra. Kessel tiene una amplia experiencia en el sector energético. Entre diciembre de 2006 y enero de 2011, fungió como Secretaria de Energía de México, presidiendo la Junta Directiva de PEMEX y el Consejo Directivo de la Comisión Federal de Electricidad del gobierno mexicano. También fue Directora Ejecutiva del Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (Banobras), un banco de desarrollo propiedad del estado. La Sra. Kessel fue la primera mujer en presidir la Comisión Reguladora de Energía de México. También es miembro del Consejo de Seguridad de Energía del Foro Económico Mundial y participa en el grupo Sustainable Energy for All, asesorando al Secretario General de las Naciones Unidas, Ban Ki-moon.



Rajendra Pachauri

Rajendra Pachauri has chaired the United Nations' Intergovernmental Panel on Climate Change since 2002 and has been director general of The Energy and Resources Institute (TERI) since 2001. He has been a leader in the global climate policy debate and played a major role in laying the groundwork for the 1997 Kyoto Protocol. He accepted the Nobel Peace Prize on behalf of the IPCC, which shared the honor with former US Vice President Al Gore. Under his leadership, TERI has become India's most prominent center for research and education in the field of sustainable development. He has authored 23 books and more than 100 academic articles, and has held numerous positions at academic and research institutes.

In addition to teaching a semester at the Yale University School of Forestry and Environmental Studies as a Dorothy S. McCluskey Fellow in Conservation, he received an honorary degree from Yale in 2008. That same year, the government of India awarded him the Padma Vibhushan, one of the nation's highest civilian honors.

Rajendra Pachauri ha presidido el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de las Organización para las Naciones Unidas (ONU) desde el año 2002 y ha fungido como director general de la organización The Energy and Resources Institute (TERI) desde 2001. Pachauri ha sido líder en el debate de las políticas sobre el cambio climático y jugó un papel predominante en sentar las bases para el Protocolo de Kioto de 1997. Aceptó el Premio Nobel de la Paz a nombre del IPCC, compartiendo el honor con el ex-vicepresidente de los EUA, Al Gore. Bajo su liderazgo, TERI se ha convertido en el centro de investigación y educación en el campo del desarrollo sostenible más destacado de la India. Ha escrito 23 libros y más de 100 artículos académicos, y ha ocupado numerosas posiciones en institutos académicos y de investigación.

Además de impartir cátedra en la Escuela Forestal y de Estudios Ambientales de la Universidad de Yale ocupando el cargo de Dorothy S. McCluskey Fellow in Conservation; también recibió un título honorario por la misma universidad en el año 2008. Ese mismo año, el gobierno de la India lo otorgó el premio Padma Vibhushan, una de las condecoraciones civiles más altas del país.



Marcos Siqueira

Marcos Siqueira Morães is the Executive Manager of the Central Public-Private Partnership Unit of the Brazilian state of Minas Gerais. As such, he is responsible for managing a pipeline of PPP and concession projects that will attract \$5 billion in the next 3 years in areas such as solid waste management, water, transportation, and soft infrastructure. Before heading the PPP Unit, he conducted the financial and legal structuring of concession contracts for prisons and sports infrastructure. He teaches project finance and public administration for several undergraduate and postgraduate courses. He received his B.S. in law from the Federal University of Minas Gerais and in public administration from the João Pinheiro Foundation. He also holds an M.A. in public administration and management from the University of Sheffield in the United Kingdom.

Marcos Siqueira Morães es el Gerente Ejecutivo de la unidad central Public Private Partnership (PPP) del estado brasileño de Minas Gerais. Como tal, es responsable de administrar un gasoducto de PPP y proyectos de concesión que atraerán \$5 mil millones en los siguientes 3 años en áreas como gestión de residuos sólidos, agua, transporte e infraestructura. Antes de dirigir la unidad PPP, condujo la estructuración de financiamiento y legal de contratos de concesión para proyectos de infraestructura como prisiones e instalaciones deportivas. Imparte clases de financiación de proyectos y administración pública en distintos cursos de licenciatura y posgrado. Obtuvo su licenciatura en leyes por la Universidad Federal de Minas Gerais y en administración pública por la Fundación João Pinheiro. También cuenta con un máster en administración pública y gestión por la Universidad de Sheffield en el Reino Unido.



Simon Smithson

Simon Smithson joined Rogers, Stirk, Harbour & Partners in 1991. He was project architect for the Stirling Prize-winning Terminal 4 of the Madrid Barajas Airport, and moved to Madrid with the team when the project went on site. In 2004 RSHP opened an office in Madrid for which he served as director. Here he worked on a wide range of urban design, architecture, and industrial design projects. Most recently, Mr. Smithson has led the design team for Campus Palmas Altas, headquarters for the green energy company Abengoa and a model for more sustainable office complexes. He has played a key role in major projects including the ParcBit sustainable master plan (Palma de Mallorca), the redevelopment of the South Bank Centre in London, the National Assembly for Wales, and Antwerp Law Courts. He was made a partner in 2011 and is currently leading the development of the practice's work in Latin America.

Simon Smithson se unió a Rogers, Stirk, Harbour & Asociados (RSHP) en 1991. Participó en el proyecto de la Terminal 4 del Aeropuerto Madrid-Barajas, galardonado con el Premio Stirling, y se mudó a Madrid con el equipo de trabajo cuando el proyecto comenzó a construirse. En 2004, RSHP abrió una oficina en Madrid en la cual Smithson fungió como director. Allí trabajó en una amplia gama de proyectos los cuales incluyen diseño urbano, arquitectura y diseño industrial. Recientemente, el Sr. Smithson ha dirigido el equipo de diseño del proyecto Campus Palmas Altas —sede de la compañía de energía verde Abengoa— en el diseño de un complejo de oficinas que busca ser más sostenible. Ha jugado un papel importante en grandes proyectos como el master plan sostenible del ParcBit en Palma de Mallorca, la rehabilitación del South Bank Centre en Londres, la Asamblea Nacional de Gales y el Palacio de Justicia de Amberes. Fue ascendido al puesto de socio en 2011 y lleva actualmente el desarrollo del trabajo de la práctica en América Latina.



Mark Tercek

Mark Tercek is president and CEO of The Nature Conservancy, a global conservation organization known for its intense focus on collaboration and getting things done for the benefit of people and nature. He is the author of the bestselling book Nature's Fortune: How Business and Society Thrive by Investing in Nature. Growing up as a city kid in Cleveland, he was a late bloomer in conservation. It was becoming a parent that sparked his passion for nature. "I want to be able to look my kids in the eye," he says, "and tell them I did all I could to leave the world a better place."

A former managing director and partner for Goldman Sachs, where he spent 24 years, Mr. Tercek brings deep business experience to his role of leading the Conservancy, which he joined in 2008. He is a champion of the idea of natural capital — valuing nature for its own sake as well as for the services it provides for people, such as clean air and water, productive soils, and a stable climate.

Mark Tercek es presidente y CEO de The Nature Conservancy, una organización mundial de conservación reconocida por su profundo interés en la colaboración y en el trabajo en beneficio de las personas y la naturaleza. Es autor del libro bestseller Nature's Fortune: How Business and Society Thrive by Investing in Nature. Siendo niño creció en la ciudad de Cleveland, lo que ocasionó su interés tardío en la conservación. Convertirse en padre de familia provocó su pasión por la naturaleza. "Quiero ser capaz de ver a mis hijos a los ojos," dice, "y decirles que hice todo lo posible por hacer del mundo un lugar mejor."

Anteriormente fungió como director y socio para Goldman Sachs, donde colaboró por 24 años. Por ello, el Sr. Tercek llevó consigo una profunda experiencia en el campo de los negocios a su función dirigiendo a la organización The Nature Conservancy, a la cual se unió en 2008. Es un defensor de la idea del capital natural —valorando la naturaleza por sí sola, así como también los servicios que ésta provee a las personas— como aire limpio y agua, suelos productivos, y un clima estable.



Jerry Touval

Jerry Touval manages the Latin America Smart Infrastructure Program for The Nature Conservancy, a global conservation organization with headquarters in Arlington, Virginia. His focus is on working with governments, corporations, and finance institutions in achieving development of infrastructure projects (transportation systems, hydropower, mining, oil and gas) in a way that minimizes impacts on biodiversity and ecosystem services. Mr. Touval has more than 30 years of experience working in the field of conservation and natural resource management. He joined the Conservancy in 1994, serving for ten years as its Regional Science Director for Latin America and for eight years as its Colombia Country Program Director. Before joining the Conservancy, he worked for the US Fish and Wildlife Service's Latin America Program, and prior to that as a wildlife biologist for the US Bureau of Land Management. He began his career as a Peace Corps volunteer in Honduras. He has a master of science degree in conservation biology and sustainable development from the University of Maryland, and a bachelor of science degree in forestry and wildlife management from Rutgers University.

Jerry Touval gestiona el Programa para la Infraestructura Inteligente de América Latina para la organización The Nature Conservancy, una organización global para la conservación con sede en Arlington, Virginia. Su principal enfoque es colaborar con gobiernos, corporaciones e instituciones financieras con el propósito de llevar a cabo el desarrollo de proyectos de infraestructura (sistemas de transporte, energía hidroeléctrica, minería, petróleo y gas) de manera que se disminuya el impacto sobre los servicios de la biodiversidad y los ecosistemas. El Sr. Touval tiene más de 30 años de experiencia trabajando en el campo de la conservación y el manejo de los recursos naturales. Se unió a la Conservancy en 1994, sirviendo por diez años como su Director de Ciencia Regional para América Latina, y por ocho años como su Director del Programa de País — Colombia. Antes de unirse a la Conservancy, trabajó para el programa en América Latina del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos, y previo a eso como biólogo de vida silvestre para la Oficina de Administración de Tierras de los Estados Unidos. Comenzó su carrera como voluntario de los Cuerpos de Paz en Honduras. Tiene un máster en ciencias en conservación, biología y desarrollo sostenible por la Universidad de Maryland, y una licenciatura en ciencias forestales y administración de la vida silvestre por la Universidad de Rutgers.



Hatzav Yoffe

Hatzav Yoffe worked as Research Associate in the Zofnass Program for Sustainable Infrastructure at Harvard University. Mr. Yoffe's research explores the application of sustainable design methodologies across civic infrastructure and urban design projects worldwide. He is currently leading the development of an economic process tool application that quantifies external costs and benefits in sustainability, as well as the evaluation and application of sustainability rating across large-scale infrastructure projects in the IDB Infrastructure 360 Awards.

With a professional degree in landscape architecture from Technion – Israel Institute of Technology and a post-professional degree from the Harvard University Graduate School of Design, Mr. Yoffe has established a broad skill set that drives creativity and aesthetics in sustainable design. His work integrates advanced knowledge in urbanism, ecology, and landscape theory with a focus on sustainable economic design, waste process design, and contaminated land (brownfields) rehabilitation development.

Hatzav Yoffe investigador asociado en el Programa para la Infraestructura Sostenible Zofnass de la Universidad de Harvard. La investigación del Sr. Yoffe explora la aplicación de metodologías del diseño sostenible en la infraestructura civil y en el diseño urbano a nivel mundial. Actualmente se encuentra llevando a cabo el desarrollo de una herramienta de proceso económico que cuantifica costos externos y beneficios en la sostenibilidad, así como la evaluación y aplicación de calificaciones de sostenibilidad a través de grandes proyectos de infraestructura en los Premios Infraestructura 360° del Banco Interamericano de Desarrollo.

Con un título profesional en arquitectura de paisaje del Instituto de Tecnología de Israel (Technion) y un título de posgrado por la Escuela de Posgrado de Diseño de la Universidad de Harvard, el Sr. Yoffe ha consolidado un amplio conjunto de habilidades que dan impulso a la creatividad y estética en el diseño sostenible. Su trabajo integra conocimientos avanzados en urbanismo, ecología, y teoría de paisaje con un enfoque especial en diseño económico sostenible, diseño de proceso de residuos, y recuperación de terrenos contaminados.



Norman F. Anderson

As President and CEO of CG/LA Infrastructure, Norman F. Anderson focuses on infrastructure projects aimed at increasing the level of infrastructure investment and the performance of existing infrastructure stocks in developed and developing countries alike. He has overseen the development and execution of CG/LA's proprietary analytic models, including the Global, Latin American, and now US Annual Infrastructure Capacity Rankings, the "Eight Criteria for Assessing a Country's Infrastructure Capacity," and CG/LA's 5-year (through 2015) and 20-year (through 2030) infrastructure demand models. He is a visiting professor in the Politécnico de Madrid, a regular contributor to *AmericaEconomia*, and a member of the World Economic Forum's Global Agenda Council on the Future of Sustainable Construction. He is also an Advisory Board member of the Center for Transformation and Strategic Initiatives (London/Washington).

Mr. Anderson began his career as a Peace Corps volunteer in Paraguay, serving for a total of five years, the last two as a grantee of the Inter-American Foundation. He has a graduate degree from Harvard University and an undergraduate degree from the University of Virginia. He speaks fluent Spanish, Portuguese, and Guarani.

Como Presidente y CEO de CG/LA Infrastructure, el trabajo de Norman F. Anderson se enfoca en proyectos de infraestructura orientados a incrementar el nivel de inversión en infraestructura y el desempeño de la infraestructura existente tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Ha supervisado el desarrollo y ejecución de los modelos analíticos de CG/LA, incluyendo los modelos globales y para América Latina, la Clasificación Anual de la Capacidad de la Infraestructura de los Estados Unidos, el modelo "Eight Criteria for Assessing a Country's Infrastructure Capacity," y los modelos de demanda de infraestructura de CG/LA de 5 y 20 años. Es profesor visitante en la Universidad Politécnica de Madrid, un colaborador recurrente en la publicación *AméricaEconomia*, y un miembro del Consejo Global sobre el Futuro de la Construcción Sostenible del Foro Económico Mundial. Es también miembro del Consejo Asesor del Centro para la Transformación y las Iniciativas Estratégicas (Londres/Washington).

El Sr. Anderson comenzó su carrera profesional como voluntario de los Cuerpos de Paz en Paraguay, sirviendo por un total de cinco años. Durante los últimos dos años de su servicio fue becario de la Fundación Interamericana. Tiene un título de posgrado por la Universidad de Harvard y un título de licenciatura por la Universidad de Virginia. Habla español, portugués y guaraní con fluidez.



Patricia Pietravallo

As Managing Director, Patricia Pietravallo oversees CG/LA's core businesses, including its advisory practice and Infrastructure Leadership Forum platform. Since joining the firm in 2006, she has transformed the way CG/LA partners with private and public sector entities, providing critical strategic business development and client services to its partners.

In 2006, Ms. Pietravallo led CG/LA Infrastructure's research team to develop the firm's proprietary data model assessing the Latin American infrastructure market. In 2010, she developed its Global Infrastructure Demand data model, projecting 72 countries' investment in critical infrastructure sectors based on historical data, project pipeline, and macroeconomic indicators. Fluent in Spanish, Ms. Pietravallo studied at Complutense University in Madrid and Providence College, where she earned a BA in history.

Como Directora Ejecutiva, Patricia Pietravallo supervisa los negocios centrales de CG/LA, incluyendo su práctica consultiva y su plataforma Infrastructure Leadership Forum. Desde que comenzó a trabajar en la empresa en 2006, ha transformado la manera en que CG/LA se asocia con entidades del sector privado y público, proporcionando un desarrollo de negocios estratégicos crítico y servicios al cliente a sus socios.

En 2006, la Srta. Pietravallo llevó al equipo de investigación de infraestructura de CG/LA a desarrollar el modelo de datos propio de la empresa para evaluar el mercado de la infraestructura en América Latina. En 2010 desarrolló el modelo de datos Global Infrastructure Demand, proyectando las inversiones de 72 países en sectores críticos de la infraestructura basándose en datos históricos, inventario de proyectos, e indicadores macroeconómicos. Habla español con fluidez y estudió en la Universidad Complutense de Madrid y Providence College, donde obtuvo una licenciatura en historia.



Leonardo Mazzei

Leonardo Mazzei is a strategic communications specialist who leads communication for the Structured and Corporate Finance Department of the Inter-American Development Bank, supporting private sector investments in Latin America and the Caribbean. He has authored four books on the role of communication to enhance the sustainability performance of large infrastructure. Prior to the IDB, he worked as senior communications officer for the World Bank, assisting governments on difficult reform programs and high-risk projects. For fifteen years, he has led communication interventions in Africa, Central and East Asia, Eastern Europe, and Latin America with a focus on governance, infrastructure, and private-public partnerships. He has extensive experience in political risk analysis, stakeholder engagement, and conflict resolution.

Leonardo Mazzei es especialista en comunicación estratégica. Actualmente lidera las comunicaciones del Departamento de Financiamiento Estructurado y Corporativo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), apoyando a inversiones del sector privado en América Latina y el Caribe. Es autor de cuatro libros sobre el papel de la comunicación para mejorar la sostenibilidad de grandes proyectos de infraestructura. Antes del BID, trabajó como oficial senior de comunicaciones para el Banco Mundial, ayudando a distintos gobiernos en programas complejos de reformas y proyectos de alto riesgo. Durante quince años, ha dirigido proyectos de comunicación en África, Asia Central y del Este, Europa del Este y América Latina con un enfoque en gobernanza, infraestructura y asociaciones público-privadas. Mazzei tiene una dilatada experiencia en análisis de riesgo político, participación e involucramiento de actores clave y resolución de conflictos.



Joana Pascual

Joana Pascual is an Investment Officer in the Infrastructure Division of the IDB. In this role, she develops private sector deals in renewable energy (primarily wind and hydro) and transportation. She has also been instrumental in promoting the development of the IDB Private Sector Road Safety Program, which seeks to mainstream road safety measures within road operations. Pascual was a private sector specialist at the Multilateral Investment Fund of the Bank. She was also posted in Haiti as part of the IDB Haiti Response Group and worked in projects to attract private sector investments and promote small and medium enterprises. Pascual was a Junior Professional Associate at the World Bank Group. She led the preparation and supervision of financial access operations and diagnostics, and participated in the production of two major publications on banking and small and medium enterprise access. She also worked at the United Nations Human Settlement Program tracking urban infrastructure reforms within the UN-Habitat agenda, while getting her master's in economic and financial development at Columbia University. She also holds a master's in economic development from Sciences Po Paris and an undergraduate degree in economics and management from the London School of Economics.

Joana Pascual trabaja como responsable de Inversiones en la División de Infraestructura del Departamento del Financiamiento Estructurado y Corporativo del BID. En este puesto Pascual estructura operaciones del sector privado en áreas tales como energías renovables — principalmente eólicas e hidroeléctricas— y transporte. Su trabajo ha sido instrumental en la promoción del desarrollo del Programa de Seguridad de Caminos del Sector Privado del BID, el cual busca implementar medidas de seguridad en la operación de caminos. Pascual trabajó como especialista del sector privado en el Fondo Multilateral de Inversiones del BID. Además, Pascual formó parte del Grupo de Respuesta del BID en Haití, donde trabajó en proyectos para atraer inversiones del sector privado y promover la creación de pequeñas y medianas empresas. Pascual trabajó como asociada junior en el Banco Mundial donde dirigió la preparación y supervisión de las operaciones de acceso financiero y diagnóstico, y participó en la elaboración de dos publicaciones sobre el acceso a crédito bancario de pequeñas y medianas empresas. También ha trabajado en el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat), dando seguimiento a reformas de infraestructura urbana a la vez que cursaba un máster en desarrollo económico y financiero en la Universidad de Columbia. Tiene además un máster en desarrollo económico por la Universidad de Sciences Po de París, y es licenciada en economía y administración por la London School of Economics.



Rosabella Alvarez-Calderón Silva-Santisteban
An archaeologist from Lima, Peru, Rosabella Alvarez-Calderón Silva-Santisteban has a master's in design studies from the Harvard University Graduate School of Design, with a focus on critical conservation. Her work and research focus on the historical development of cities, the nature and use of public spaces, adaptive and transformative reuse, and the role that archaeological sites play in shaping modern urban landscapes.

Arqueóloga originaria del Lima, Perú, Rosabella Álvarez-Calderón Silva-Santisteban tiene un máster en estudios de diseño por la Escuela de Posgrado de Diseño de la Universidad de Harvard con un enfoque en conservación crítica. Su trabajo e investigación se concentran en el desarrollo histórico de las ciudades, la naturaleza y el uso de los espacios públicos, la reutilización adaptativa y transformativa, y el papel que juegan los sitios arqueológicos dando forma al paisaje urbano.

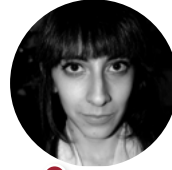


María I. Arrasate
María I. Arrasate's recent research and practice have focused on the design and implementation of sustainable affordable housing projects and urban planning public policy for post-disaster recovery in Chile. She began her career in the construction sector as an architect practitioner. She holds a professional degree in architecture from the Pontifical Catholic University of Chile, as well as a master's in advanced architectural design from Columbia University, New York. She is an incoming student of the GSD master of design program, with a risk and resilience concentration, and a collaborator at Harvard's Zofnass Program for Sustainable Infrastructure.

She expects to keep working in the Latin American region to improve resilience of urban settlements and promote sustainable practices in the field of disaster recovery.

El área de concentración de la investigación y práctica reciente de María I. Arrasate se ha enfocado en el diseño e implementación de proyectos de vivienda sostenible de bajo costo y políticas públicas para la planificación urbana para zonas de recuperación post-desastre en Chile. Comenzó su carrera profesional en el sector de la construcción trabajando como arquitecta practicante. Tiene un título profesional en arquitectura por la Universidad Católica Pontificia de Chile, y un máster en diseño arquitectónico avanzado por la Universidad de Columbia en Nueva York. Actualmente es estudiante de nuevo ingreso en el máster en estudios de diseño en la concentración de riesgo y resiliencia de la Escuela de Posgrado de Diseño de la Universidad de Harvard, y colabora con el Programa para la Infraestructura Sostenible Zofnass de la misma universidad.

María espera continuar trabajando en la región de América Latina con el fin de mejorar la resiliencia de asentamientos urbanos y promover prácticas sostenibles en el campo de la recuperación post-desastre.



María Isabel Arroyo
María Isabel Arroyo's academic background in environmental science and visual arts has led to a study of landscape architecture through which she hopes to explore the intersection between art, social progress, and sustainability.

María Isabel Arroyo tiene una formación académica en ciencias del medio ambiente y artes visuales, la cual la ha llevado a estudiar un programa de arquitectura de paisaje, por medio del cual espera explorar la intersección del arte, el progreso social, y la sostenibilidad.



Mariana Barrera
Mariana Barrera is a research assistant in the Zofnass Program for Sustainable Infrastructure at Harvard University. Her proficiency in infrastructure projects has been shaped by a master's in urban planning from Harvard University and a degree in economics and a master's in finance from Torcuato Di Tella University, together with her more than five years' experience in the public and private sectors in Argentina and Brazil. She plans to pursue work in infrastructure public policy in her home country, Argentina.

Mariana Barrera es asistente de investigación en el Programa para la Infraestructura Sostenible Zofnass de la Universidad de Harvard. Su competencia en el campo de los proyectos de infraestructura viene de su máster en planificación urbana por la Universidad de Harvard, de una licenciatura en economía y un máster en finanzas, ambos por la Universidad Torcuato Di Tella en Argentina, junto con más de cinco años de experiencia en los sectores público y privado tanto en Argentina como en Brasil. En un futuro planea buscar trabajo en el área de las políticas públicas para la infraestructura en su país de origen, Argentina.



Juan Cristaldo
Juan Cristaldo holds a bachelor's in architecture from the National University of Asunción (2004), a master's in sustainable development from the National University of Lanús (2010), and a master of architecture in urban design from the Graduate School of Design at Harvard University (2013), where he is a former research associate at the Zofnass Program for Sustainable Infrastructure. He has been a recipient of scholarships and academic distinctions such as the Fundación Carolina Scholarship (2007), the Fulbright Scholarship (2011), and the Harvard GSD Dean's Merit Scholar (2011).

Mr. Cristaldo currently lives in Paraguay working at CSD, the architecture and urban design office he shares with his wife Lorena Silvero and his friend and colleague Julio Diarte. He also heads the team of the Research Department at the Faculty of Architecture, National University of Asunción. His professional practice and scholarly research explore a diversity of scales and subjects in the fields of architecture, urban design, and territorial planning.

Juan Cristaldo cuenta con un título de arquitectura por la Universidad Nacional de Asunción, un máster en desarrollo sostenible por la Universidad Nacional de Lanús, y un máster en arquitectura y diseño urbano de la Escuela de Posgrado de Diseño de la Universidad de Harvard. También ha colaborado como asistente de investigación en el Programa para la Infraestructura Sostenible Zofnass. Ha recibido prestigiosas distinciones académicas como la beca de la Fundación Carolina, la beca Fulbright y el Harvard GSD Dean's Merit Scholar.

El Sr. Cristaldo vive actualmente en Paraguay, y trabaja en CDS la oficina de arquitectura y diseño urbano que comparte con su esposa Lorena Silvero y con Julio Diarte. Además, el Sr. Cristaldo dirige al equipo de trabajo del Departamento de Investigación de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Asunción. Su práctica profesional e investigación académica explora diversos temas y escalas en el ámbito de la arquitectura, el diseño urbano, y la planificación territorial.



Arianna M. Galán Montás

Arianna M. Galán Montás, originally from the Dominican Republic, is an M.Arch. I student at Harvard's Graduate School of Design, with a BA in architecture and urban studies from the University of Pennsylvania. She wishes to focus her work on the development of resilient communities in Latin America, addressing issues of informality, climate change, and social equity.

Arianna M. Galán Montás, originaria de la República Dominicana, estudia actualmente el máster en arquitectura en la Escuela de Posgrado de Diseño de la Universidad de Harvard. Cuenta con una licenciatura en arquitectura y estudios urbanos por la Universidad de Pensilvania. En el futuro desea enfocar su trabajo en el desarrollo de comunidades resilientes en Latinoamérica, abordando temas de informalidad, cambio climático, y equidad social.



Kevin Gurley

Kevin Gurley is from Miami; his background is in architecture and urban planning. He started working on sustainability issues while working on his master of architecture degree. His first project was a reconstruction plan for Llico, Chile, after the 2010 Chile earthquake. Working on the Pozo Almonte project in Chile for the Zofnass Program for Sustainable Infrastructure was a great opportunity to continue that experience. He hopes to work on master plans and redevelopment projects in disadvantaged cities around the world.

Kevin Gurley es originario de la ciudad Miami; su formación es en arquitectura y planificación urbana. Inició su carrera profesional trabajando con temas de sostenibilidad mientras cursaba su máster en arquitectura. Su primer proyecto fue el del plan de reconstrucción para Llico, en Chile, después del terremoto de 2010. Trabajar en el proyecto del Pozo Almonte en Chile para el Programa para la Infraestructura Sostenible Zofnass constituyó una gran oportunidad para continuar la primera experiencia. Kevin espera trabajar en planes maestros y proyectos de rehabilitación en ciudades en desventaja alrededor del mundo.



Manuela Guzmán

Manuela Guzmán received a master of architecture in urban design from Harvard University and a bachelor in architecture from the University of the Andes. Her recent research interest is focused on urbanization processes of small and intermediate cities in developing countries. She has been research assistant for the Zofnass Program for Sustainable Infrastructure at Harvard University and for Construcción de lo Público at the University of the Andes. Additionally she has collaborated in the design development of several architectural projects and competitions in Colombia.

Manuela Guzmán tiene un máster en diseño urbano por la Universidad de Harvard y una licenciatura en arquitectura por la Universidad de los Andes. Actualmente su investigación está enfocada en los procesos de urbanización de ciudades medianas y pequeñas de países en vías de desarrollo. Ha sido asistente de investigación del Programa para la Infraestructura Sostenible Zofnass de la Universidad de Harvard y para el grupo de Construcción de lo Público en la Universidad de los Andes. También ha colaborado como arquitecta proyectista en el diseño de varios proyectos y concursos arquitectónicos en Colombia.



Jessica Medina

After her studies in modern languages at the University of Puerto Rico, Jessica Medina completed her postgraduate studies in translation at the University of Mons in Belgium. Her work is rooted in research and her personal knowledge of United States and Latin American cultures.

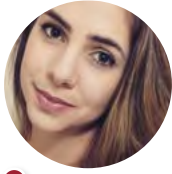
Tras concluir sus estudios en lenguas modernas en la Universidad de Puerto Rico, Jessica realizó estudios de posgrado en traducción en la Universidad de Mons en Bélgica. Su trabajo se nutre de la investigación y de su conocimiento personal de las culturas de los Estados Unidos y América Latina.



Julie D. Mercier

During her ten-year career as a planner, Julie D. Mercier became interested in the interplay between global politics, resilience, and infrastructure networks. Her thesis assesses the risks of inadequate storm water drainage infrastructure in the developing world; much of her research is based in Latin America.

Durante sus diez años de carrera como planificadora urbana, Julie D. Mercier se interesó en la interacción de políticas globales, la resiliencia, y las redes de infraestructura. Su tesis evalúa los riesgos de la infraestructura inadecuada de sistemas de drenaje de aguas pluviales en países en vías de desarrollo; gran parte de su investigación está basada en América Latina.



Rahissa Melo

Rahissa Melo studies architecture and urban planning at the Federal University of Pernambuco in Brazil. Since the summer of 2014, she has been a research assistant at the Zofnass Program for Sustainable Infrastructure at Harvard University, where she works on the translation of the Envision Rating System into Portuguese, contributes to the development of case studies for the Infrastructure 360 Awards, and assists the Zofnass team with its research efforts in Brazil.

She has collaborated with the design firms of Nejaim Azevedo and Nogueira Souza in Brazil, and is qualified with the SEED (Social Economic and Environmental Design) Certification. Her professional and academic work has been exhibited in Brazil, the United States, and the Netherlands. She aspires to contribute as an architect to promoting better design practices in buildings and infrastructures.

Rahissa Melo estudia actualmente arquitectura y planificación urbana en la Universidad Federal de Pernambuco en Brasil. Desde el verano de 2014, ha sido asistente de investigación en el Programa para la Infraestructura Sostenible Zofnass de la Universidad de Harvard, donde colabora con la traducción al portugués del sistema de evaluación Envision. Además contribuye con el desarrollo de casos de estudio para los Premios Infraestructura 360° y asiste al equipo de Zofnass con investigación en Brasil.

Ha colaborado con las firmas de diseño de Nejaim Azevedo y Nogueira Souza en Brasil, y está certificada por la SEED (Social Economic and Environmental Design). Su trabajo tanto profesional y como académico ha sido exhibido en Brasil, los Estados Unidos, y los Países Bajos. Rahissa aspira a contribuir como arquitecta en la promoción de mejores prácticas de diseño para edificios e infraestructura.



María Catalina Picon

María Catalina Picon M. earned an architectural degree with academic distinction from Catholic University of Chile in 2009. Since then she has worked independently and also has collaborated with several architectural firms. She is a 2015 candidate for the MLA I AP program at the Graduate School of Design at Harvard, supported by a Fulbright Master Scholarship and Becas Chile. Concurrently, she is co-founder and director of the nongovernmental organization Santiago Cerros Islas. In 2012, she participated in the research entitled Plan for Integrating Santiago's Island Hills into its Green Areas System, driven by Public Policies from Catholic University. She intends to continue to develop professionally and academically as a landscape architect and to further advance her research in topics related to how to transform developing cities into more sustainable urban areas.

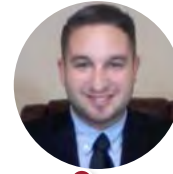
María Catalina Picon M. obtuvo la licenciatura en arquitectura con distinción académica por la Universidad Católica de Chile en el año 2009. Desde entonces ha trabajado de manera independiente y también ha colaborado con distintas oficinas de arquitectura. En el año 2015 se graduará del posgrado de arquitectura de paisaje en la Escuela de Posgrado de Diseño de la Universidad de Harvard, programa para el cual ha sido apoyada por la beca Fulbright y por Becas Chile. Simultáneamente es cofundadora y directora de la organización no-gubernamental Santiago Cerros Islas. En 2012 participó en la investigación titulada "Plan de Integración de los Cerros Islas al Sistema de Áreas Verdes de Santiago", conducido por políticas públicas de la Universidad Católica. Su plan es continuar desarrollando su investigación en temas relacionados con la manera de transformar ciudades en desarrollo en áreas urbanas sostenibles.



Francisco Quiñones

Francisco Quiñones is originally from Mexico City, where he received his bachelor's degree in architecture in 2009. After graduating, he worked for several different architectural practices, where he had the chance to collaborate on a wide range of projects at very different scales. He holds an M.Arch. II from the Harvard University Graduate School of Design. He is interested in the implications different methods of representation have for architectural design and our built environment, and the direct influence these have on our everyday lives.

Francisco es originario de la Ciudad de México donde recibió el título de arquitecto en el año 2009. Posteriormente trabajó para diferentes oficinas de arquitectura donde tuvo la oportunidad de colaborar en una amplia gama de proyectos a muy diferentes escalas. Francisco tiene un máster en arquitectura por la Escuela de Posgrado de Diseño de la Universidad de Harvard. Actualmente está interesado en estudiar el impacto que diferentes métodos de representación utilizados durante el proceso de diseño tienen sobre el producto arquitectónico y el entorno construido, y como a su vez éstos últimos influyen la vida diaria de quienes los habitan.



Emmanuel Torres Reyes

Emmanuel Torres Reyes is a research assistant at the Zofnass Program for Sustainable Infrastructure at Harvard University and teaches urban design studios at the Graduate School of Design Summer Program. His professional interests lie at the intersection of interdisciplinary urban and social development. His research focuses on innovative approaches that redefine construction methods and processes that can be iterated at different scales ranging from local project management to interplanetary settlement. His research-design-build approach has won him several awards, including a grant from the Harvard Office for Sustainability. This grant funded a series of punctual construction projects at the GSD that promote more sustainable and healthy lifestyles at an urban scale.

Emmanuel Torres Reyes es asistente de investigación en el Programa para la Infraestructura Sostenible Zofnass de la Universidad de Harvard e instructor de diseño urbano en el programa de verano en la Escuela de Posgrado de Diseño (GSD) de la misma universidad. Sus intereses profesionales se encuentran en la intersección del desarrollo sostenible de las estructuras urbanas y sociales. Su proceso de diseño basado en investigación-diseño-construcción lo ha hecho recipiente de varios premios, incluyendo la beca otorgada por el Harvard Office for Sustainability. Esta beca permitió la construcción de proyectos puntuales en el GSD que buscan promover estilos de vida más sostenibles y saludables en una escala urbana.



Sofia I. Viguri

Sofia I. Viguri studied urban planning at the Harvard University Graduate School of Design. A former consultant on environmental policy and climate action plans, she seeks to become an advisor for a city planning office in Mexico.

Sofia I. Viguri estudió planificación urbana en la Escuela de Posgrado de Diseño de la Universidad de Harvard. Habiendo trabajado anteriormente como consultora de políticas ambientales y planes de acción de clima, busca convertirse en asesora para una oficina de planificación urbana en México.

List of Images / Lista de Imágenes

Images appearing in pages / Imágenes que aparecen en las páginas:

Front and back cover; J. Rodríguez (2014).
3; Courtesy of / Cortesía de GyM Ferrovías.
5; Courtesy of / Cortesía de EGE Haina.
8; Courtesy of / Cortesía de Quitport S.A.
10; Courtesy of / Cortesía de Gauss Energía.
12; J. Rodríguez (2014).

Foreword

17; Courtesy of / Cortesía de GyM Ferrovías.
18; Nigel Young from /de Foster + Partners.

Section 1: The Need for Sustainable Infrastructure in Latin America / Sección 1: La necesidad de Infraestructura Sostenible en América Latina

20; Courtesy of / Cortesía de Isolux Corsán.
22; Courtesy of / Cortesía de EGE Haina.
29; Courtesy of / Cortesía de EGE Haina.

Section 2: 2014 Infrastructure 360o Awards Finalists and Winners / Sección 2: Premios Infraestructura 360o de 2014 Finalistas y Ganadores

34; Courtesy of / Cortesía de Inter-American Development Bank.
35; J. Rodríguez (2014).

Lima Metro Line 1 / Línea 1 del Metro de Lima

Courtesy of / Cortesía de GyM Ferrovías.
Cover pictures/ Fotos de portada: page 36, 37
Figure/ Figura: 01,03,04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19,20, 24; Source/Fuente:

L1ML.

Figure/ Figura 02; Source/Fuente:: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, La República.
End pictures/ Fotos finales: pages 65, 66, 67, 68, 69.

Los Cocos Wind Farm / Parque Eólico Los Cocos

Courtesy of / Cortesía de EGE Haina.
Cover pictures/ Fotos de portada: page 70,71.
Figure/ Figura 01, 02; Source/ Fuente:EGE Haina CMD project design document.
Figure/ Figura 03, 04,05, 06. 07, 08, 09, 10, 13, 14, 15, 16 , 20, 21, 23, 25; Source/Fuente: EGE Haina.
Figure/ Figura 17, 18; Source/ Fuente Second CDM report.
End pictures/ Fotos finales: pag. 95, 96, 97.

Aura Solar I Fotovoltaic Plant / Planta Fotovoltaica Aura Solar I

Courtesy of / Cortesía de Gauss Energía
Cover pictures/ Fotos de portada: page 98
Figure / Figura 01; Source/ Fuente: Aura Solar, Línea de Tiempo.
Figure / Figura 02, 03, 08, 10; Source/ Fuente; REA Consultores Ambientales. Aura Solar I Análisis de temas ambientales y sociales (2012).
Figure / Figura 04, 05; Source/ Fuente: Martifer Solar, Plan de Consulta y Relaciones Comunitarias: Proyecto Aura Solar I.
Figure / Figura 12; Source/ Fuente: Gauss Energía. Huracanes en BCS, Analisis y Mitigacion de Riesgos (2012).
End pictures/ Fotos finales: pag. 117,118, 119, 120, 12.

New International Airport Mariscal Sucre / Nuevo Aeropuerto Mariscal Sucre

Courtesy of / Cortesía de Quitport S.A.
Cover pictures/Fotos de portada: page 122,123
Figure/ Figura 01; Source/ Fuente: <http://www.sangay.com/ecuadorguide/wp-content/uploads/2012/05/TABABELA-AIRPORTGRAPHIC.gif>
Figure/ Figura 02, 03,05; Source/ Fuente: ADAMA assessment. Auditoria Social Externa 2011–2012, NAIQ
Figure/ Figura 04,07; Source/ Fuente: RWDI Air Inc. NQIA Air Traffic Noise Impact Assessment Phase I, Current Fleet Mix.
Figure/ Figura 06; Source/ Fuente:

Geomangement. Plan para la Protección de las Áreas Ambientalmente Sensibles del NAIQ.
Figure/ Figura 08, 09; Source/ Fuente: Plan de Desarrollo 2012–2022.

Figure/ Figura 11; Source/ Fuente: WALSH. Adendum EIA
Figure/ Figura 13, 14; Source/ Fuente: Informe Mensual de Monitoreo Físico, Biótico, de Salud Humana y Social.
Figure/ Figura 15; Source/ Fuente: Quitport SA. Plan de manejo de residuos del NAIQ.
Figure/ Figura 16,17, 20; Source/ Fuente: WALSH. Décimo Informe de Monitoreo Bianual de Biodiversidad y Calidad de Agua.
Figure/ Figura 19; Source/ Fuente: Geo Management. Plan para la Protección de las Áreas Ambientalmente Sensibles del NAIQ. (2008).
Figure/ Figura 21; Source/ Fuente: Actualización del estudio de Impacto Ambiental del NAIQ.
Figure/ Figura 22,23,24,25; Source/ Fuente: Plan de manejo integrado de aguas lluvias, residuales sanitarias e industriales NAIQ.
Figure/ Figura 27; Source/ Fuente: Corporación Quitport S.A. Informe Anual de Monitoreo Biológico Flora y Fauna Meseta de Caraburo 2011. Reporte Annual. April 2011–March 2012
Figure/ Figura 28, 29 ; Source/ Fuente: RWDI Consulting engineers and scientists. Air Quality Assessment of the New International Quito Airport in Ecuador (2009)
Figure/ Figura 30 ; Source/ Fuente: Corporación Quitport S.A.
End pictures / Fotos finales: page 149,150,151,152,153

Galapagos Ecological Airport / Aeropuerto Ecológico Galápagos

Courtesy of / Cortesía de Corporación América.
Cover pictures/ Fotos de portada: page 154, 155.
Figure/ Figura 01,02, 03; Source/ Fuente: Environmental Impact Assessment.
Figure/ Figura 04,06,07,08,11 ,12 ,13, 14, 15,16,17, 18 ; Source/ Fuente: LEED
Figure/ Figura 05; Source/ Fuente: ECOGAL
Figure/ Figura 19; Source/ Fuente: Aeropuerto Ecológico Galápagos, accessed in 2013 <http://www.ecogal.aero>.
Figure/ Figura 21,25; Source/ Fuente: EIA
Figure/ Figura 22,23; Source/ Fuente: Ecogal

.newsletter, Number 6 and 8, 2012
End pictures / Fotos finales: page 179, 180, 181, 182, 183.

Líneas de Alta Tensión Xingu y Macapá/ Xingu Macapá High Tension Lines

Courtesy of / Cortesía de Isolux Corsán.
Cover pictures Fotos de portada: pag. 184.
Figure/ Figura 01, 02,03, 04,05, 06, 07, 09,10, 14,16; Source/ Fuente: ISOLUX CORSÁN.
Figure/ Figura 21,25; Source/ Fuente Figure : EIA Lot B.
End pictures / Fotos finales: pag. 210, 211, 212, 213.

Pozo Almonte Photovoltaic Plants / Plantas Fotovoltaicas Pozo Almonte

Courtesy of / Cortesía de SolarPack Corporación Tecnológica, S.L.
Cover pictures/ Fotos de portada: page 214, 215
Figure/ Figura 01,04, 06, 08, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24; Source/Fuente: SolarPack
Figure/ Figura 02, 03; Source/ Fuente: IDB, Environmental and Social Management Report
Figure/ Figura 10,11,12,13; Source/ Fuente: IDB
Figure/ Figura 14, 16, 17; Source/ Fuente: Xterrae Geología.
End pictures/ Fotos finales: page 231,232, 233.

Autopista Nuevo Necaxa-Ávila / New Necaxa Avila Highway

Courtesy of / Cortesía de ICA.
Cover pictures/ Fotos de portada: page 234,233
Figure/ Figura 03; Source/ Fuente: “Aplicación de Exámenes de INEA,” n.d.
Figure/ Figura 01,02,04,15 ; Source/ Fuente: ICA
Figure/ Figura 05, 06, 07, 08,09, 10, 13,14, 17,18, 19, 20, 21, 22,24, 25,26, 27,28 ; Source/ Fuente: CONNET.
Figure/ Figura 12; Source/ Fuente: “Entrega del Árbol del Júcaro a Todo el Alumnado de Escuela Secundaria El Vivero Ojo de Agua,” (2012).
Figure/ Figura 30, 31; Source/ Fuente: AUNETI.
End pictures/ Fotos finales: page 256, 257, 258, 259, 260, 261

Highways Vías Nuevas de Lima / Vías Nuevas de Lima

Cover pictures/ Fotos de portada: page 262, 263
Figure/ Figura 01; Source/ Fuente: Volante Vías Modernas y seguras, Rutas de Lima.
Figure/ Figura 02; Source/ Fuente: Municipalidad de Lima.
Figure/ Figura 03,07,09; Source/ Fuente: Rutas de Lima
End pictures/ Fotos finales: page 280, 281, 282, 283, 284, 285.

Los Hierros Hydroelectric Plant / Central Hidroeléctrica Los Hierros

Cover pictures/ Fotos de portada: pag. 286, 287.
Figure/ Figura 01; Source/ Fuente: "Formulario de diseño del proyecto", pag. 5.
Figure/ Figura 03,04,06,08,14,19, 22, 23, 24, 25, 26; Source/ Fuente: Besalco S.A.
Figure/ Figura 02, 05,11; Source/ Fuente: Besalco S.A., US department of energy.
Figure/ Figura 07, 09,15, 16, 17, 28, 29,30, 31,32, 33, 34, 36, 37, 38; Source/ Fuente: Estudio de impacto ambiental.
Figure/ Figura13; Source/ Fuente: Estudio de Impacto Acustico, (2010).
End pictures/ Fotos finales: pag. 307, 308, 309, 310.

Santo Antônio do Jari Hydroelectric Power Plant / Planta Hidroeléctrica Santo Antônio Do Jari

Cover pictures/ Fotos de portada:page 312, 313.
Figure/ Figura 01, 02, 03, 04, 06, 14; Source/ Fuente: "Relatório de Impacto Ambiental."
Figure/ Figura 05; Source/ Fuente: <http://castelroroger.blogspot.com.br/2011/06/imagens-de-laranjal-do-jari-videos.html>
Figure/ Figura 07,11,12; Source/ Fuente: Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio do Jari – Os Desafios da Gestão Ambiental,"
Figure/ Figura 09; Source/ Fuente: http://www.edp.pt/pt/sustentabilidade/ambiente/gestaoambiental/Pages/Certificacao_Ambiental.aspx
Figure/ Figura 16,18; Source/ Fuente: EDP Energias do Brasil.
End pictures/ Fotos finales: page 338, 339,340, 341, 342, 343.

La Chira Wastewater Treatment Plant / Planta de

Tratamiento de Aguas Residuales La Chira

Cover pictures/ Fotos de portada: page 344,345
Figure/ Figura 01,05 ; Source/Fuente: Walsh Consulting Services, Resumen Ejecutivo
Figure/ Figura 06, 07,08,10; Source/Fuente: Walsh Consulting Services, "Estrategia de Manejo Ambiental."
End pictures/ Fotos finales: page 365, 366,367, 368, 369.

Section 3: Pilot Case Studies / Sección 3: Estudios de caso pilotos

370; Cortesía de Palmatir S.A.
371; J. Rodríguez (2014).

Expansion phase II: Juan Santa Maria International Airport / Ampliación, Etapa II: Aeropuerto Internacional Juan Santa Maria

Cover pictures/ Fotos de portada:pages: 372,373
Figure/ Figura 01, 02, 03, 04, 05, 06, 14, 15, 16, 20, 21, 24, 26, 27, 28,30,31, 36,38,42,43; Source/ Fuente: AERIS.
Figure/ Figura 07; Source/ Fuente: Informe técnico de ruidos – 2013.
Figure/ Figura 08,09,10,11,18,19,22,23, 32, 33, 34, 35, 37,39,40 ; Source/ Fuente: C. Contreras (2013).
Figure/ Figura 12, 29; Source/ Fuente: Plan Maestro, actualización Agosto 2011,
End pictures/ Fotos finales: pag. 402, 403,404,405.

Palmatir Wind Power Project / Proyecto Palmatir de Energía Eólica

Cover pictures/ Fotos de portada: pages: 406, 407
Figure/ Figura 01; Source/ Fuente: "Documento para la Audiencia Pública 09_31_2011."
Figure/ Figura 02,03; Source/ Fuente: "Evaluación ambiental preliminar de la LAT"
Figure/ Figura 04, 05, 06, 07,10,13,14,16,17,18,20,23,24: Source/ Fuente: C. Contreras (2013)
Figure/ Figura 08, 09; Source/ Fuente: Modificación del Estudio de Impacto Ambiental,
Figure/ Figura 11,21,22; Source/ Fuente: Estudio de Impacto Ambiental,
End pictures/ Fotos finales: page 428, 429,430, 431

Section 4: Essays from the Harvard University Zofnass Program for Sustainable Infrastructure team / Sección 4: Ensayos del equipo Universidad de Harvard Programa Zofnass para Infraestructura Sostenible

372; Courtesy of / Cortesía de Gauss Energía.
375; Institute of Sustainable Infrastructure.
377; Tables 1 and 2; C. Contreras (2015).
385; Courtesy of / Cortesía de GyM Ferrovías.

Section 5: Essays and interviews from the Jury and industry leaders / Sección 5: Ensayos y entrevistas a líderes del Jurado y de la industria.

386; Courtesy of / Cortesía de Isolux Corsán.
393; Courtesy of / Cortesía de SolarPack.
401; Courtesy of / Cortesía de ICA.

Section 6: Contributors & Collaborators / Sección 6: Contribuidores y Colaboradores

402; J. Rodríguez (2014).
404 - 411; Images by authors.



INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE EN AMÉRICA LATINA PREMIOS INFRAESTRUCTURA 360°

Editado por Andreas Georgoulas y Ana-María Vidaurre-Roche
con Judith Rodríguez

Investigación supervisada por Cristina Contreras

Esta publicación representa una selección del resultado de los Premios de Sostenibilidad del Sector Privado del BID, o Infraestructura 360°, patrocinado por el Banco Interamericano de Desarrollo en colaboración con la Universidad de Harvard a través del Programa Zofnass para Infraestructura Sostenible. Los Premios Infraestructura 360° buscan identificar, evaluar y premiar a las inversiones en infraestructuras sostenibles realizadas por el sector privado y las alianzas público-privadas en los países miembros prestatarios del BID. Los premios reconocen prácticas destacadas de sostenibilidad en las inversiones de infraestructura en la región, con énfasis en el clima y el medio ambiente, así como las prácticas líderes en impacto social, gobernanza e innovación.

SUSTAINABLE INFRASTRUCTURE IN LATIN AMERICA INFRASTRUCTURE 360° AWARDS

Edited by Andreas Georgoulas and Ana-María Vidaurre-Roche
with Judith Rodríguez

Research supervised by Cristina Contreras

This publication represents a selection of the output of the IDB Private Sector Infrastructure Sustainability Awards, or the Infrastructure 360° Awards, developed by the Inter-American Development Bank in collaboration with Harvard University through the Zofnass Program for Sustainable Infrastructure. The Infrastructure 360° Awards seek to identify, assess and reward sustainable infrastructure investments made by the private sector and public private partnerships in the IDB borrowing member countries. The awards recognize outstanding sustainability practices in infrastructure investments in the region with emphasis on climate and environment, as well as leading practices in social impact, governance and innovation.

ISBN 978-0-674-00000-1



9 780674 000001

9 0000 >