

PLANTA HIDROELÉCTRICA DE SANTO ANTÔNIO – BRASIL



Figura 01: Imagen general de la planta hidroeléctrica de Santo Antônio
Fuentes: Santo Antônio Energía

Judith Rodríguez preparó este caso de estudio bajo la supervisión de Cristina Contreras ENV-SP como parte del programa Zofnass-Harvard dirigido por el Dr. Andreas Georgoulas con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) con el propósito de investigación y educación.

Los casos no se intentan como avales, fuentes de datos primarios, o ejemplos de diseño o ejecución de proyectos eficaces o ineficaces.

Copyright © 2015 by the President and Fellows of Harvard College. Se concede permiso para su uso con fines educativos sin fines de lucro para la totalidad de la obra, con la atribución a sus autores, a excepción de las materias de terceros incorporados en el trabajo que puede requerir el permiso de los autores de este material. Para obtener permiso para utilizar este trabajo en otras circunstancias, escribir a Dr. Andreas Georgoulas, Escuela de Postgrado de Diseño de la Universidad de Harvard, 48 Quincy Street, Cambridge, MA 02138.

Los autores desean extender su agradecimiento a Ana Maria Vidaurre-Roche, miembro del BID, por su liderazgo en el proyecto de IDB Infrastructure 360 Awards y a Lilian Silva Campana de Moraes y Mauricio Vasconcelos dos Sans de Santo Antônio Energía por su colaboración; sin su contribución no habría sido posible elaborar este caso.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y LOCALIZACIÓN

La central hidroeléctrica de Santo Antônio está situada en la Región Norte de la Amazonía Legal de Brasil en el estado de Rondônia a 7 km de Porto Velho, capital del estado. San Antonio se considera una de las mayores plantas hidroeléctricas en la Amazonía Legal, ya que aprovecha significativamente el potencial hidroeléctrico del río Madeira para generar más de 3,000 megavatios. La cantidad de materiales de construcción utilizados en la planta, especialmente hormigón y acero, son suficientes para construir 40 estadios Maracanã y 18 torres Eiffel.¹ De acuerdo a la licencia de operación y las regulaciones de impacto ambiental brasileras, el proyecto tiene un nivel de impacto alto en los ecosistemas. La mayoría de estos impactos en los ecosistemas están relacionados principalmente con las inundaciones permanentes, las interrupciones en la conectividad ecológica y los cambios en la cuenca del río Madeira. Vale la pena señalar la proximidad a la zona urbana de Puerto Velho que ha contribuido a la alteración progresiva de los ecosistemas regionales debido a la explotación del río y del terreno para actividades productivas como la pesca, la agricultura y la ganadería.

A nivel nacional, este proyecto se considera estratégico ya que es parte del Programa de Aceleración del Crecimiento del Gobierno Federal de Brasil (PAC), proporcionando una cantidad significativa de la energía sostenible al Brasil. En el ámbito regional el proyecto tiene como objetivo desarrollar el norte de Brasil mediante la creación de empleos y la actividad comercial que tendrían un impacto positivo en el desarrollo económico de la región. Brasil es uno de los cinco países que más energía renovable producen. En el 2008 el gobierno brasilerero, en la primera versión de su Plan Nacional sobre el Cambio Climático, incluyó el objetivo de mantener un alto porcentaje de energías renovables en las fuentes primarias de energía y aumentar la generación de energía hidroeléctrica. En el plan se hace referencia al proyecto y a otras centrales hidroeléctricas que en su totalidad evitan las emisiones de 184 millones de toneladas de CO₂e anualmente.² Además, la planta hidroeléctrica destinará 600 megavatios de la energía generada al estado de Rondônia. Para 2016, se espera que la planta opere con plena potencia, lo que permitirá la desconexión gradual de las centrales termoeléctricas que utilizan combustibles fósiles en la región, reduciendo así los costos y la contaminación atmosférica. Por otra parte, el proyecto es un Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) que se calcula reducirá las emisiones en 4,015,196 CO₂e/año, de acuerdo al registro de proyectos MDL.

¹ SAE, accedido en 2014 <http://www.Sanantonioenergia.com.br/en/empresa/usina-em-numeros/>.

² Documento de Diseño del Proyecto para el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM-PDD). Versión 03 – en efecto al: 28 Julio 2006. 3

Hidroeléctrica Santo Antônio, Brasil

San Antonio contará con 50 turbinas distribuidas en cuatro centrales eléctricas. En el borde izquierdo del río Madeira se encuentran las centrales 2 y 3, con doce turbinas cada una; en el margen derecho se encuentra la central 1, con ocho turbinas, la primera que entró en operación; y en el centro del lecho del río se encuentra la central 4 con 18 turbinas. La planta permite que volúmenes de agua de hasta 84 000 m³ pasen por segundo. El exceso de agua se maneja con dos rebosaderos que tienen un total de 18 compuertas o aperturas. Como parte del proyecto se instalaron innovadoras vías de paso para peces; el Sistema de Transposición de Peces es un sistema avanzado que simula el hábitat natural de los peces, lo que garantiza la reproducción de especies migratorias, permitiendo su paso río arriba durante la temporada de desove.

El proyecto se ubica en la cuenca transnacional del río Madeira, que también se comparte con Perú y Bolivia. El río Madeira es el principal afluente del río Amazonas y cuenta con una superficie total de captación de 1 420 000 km², de acuerdo a la Agencia Brasileña Nacional del Agua (ANA). Esta superficie está distribuida en los territorios de Brasil, Bolivia y Perú. La cuenca del río Madeira cuenta con una superficie aproximada de 1,47 millones de km² y constituye el 23% de la cuenca del río Amazonas. Esta tiene el doble del tamaño de cualquier otra cuenca tributaria y en parte abarca el territorio de Bolivia (40%), Brasil (50%) y Perú (10%). Se calcula que el río lleva alrededor de la mitad de la carga de sedimentos y nutrientes del Amazonas aguas abajo. El río Madeira tiene una longitud total de aproximadamente 3,240 kilómetros, de los cuales unos 1,425 kilómetros transcurren por territorio brasileño.

La comunidad que vive a lo largo de las orillas del río Madeira es una población rural que consiste de pequeños productores que desarrollan actividades económicas de subsistencia familiar, en mayor parte la pesca. En cuanto a la agricultura, la cosecha principal de los cultivos temporales es de yuca, maíz, sandía, piña, pimienta y granos. En el área de cultivos permanentes, los productos principales son el plátano, el asaí y en menor medida, la naranja.³ Además de las actividades agrícolas de la región, las aves de corral, los cerdos y el ganado han aumentado progresivamente desde 1991. Esta tendencia a la deforestación identificada en la región se correlaciona con el incremento de la ocupación de la Amazonia por el ganado.

Con respecto a compensaciones a la región de Porto Velho y sus habitantes, Santo Antônio Energía S.A. está invirtiendo \$766 millones de dólares en los 28 programas que figuran en el Informe del Programa Ambiental y Social (PBA), un valor superior a lo estipulado por las agencias reguladoras.⁴ Además, una vez que la hidroeléctrica esté en pleno funcionamiento en noviembre de 2016, Santo Antônio hidroeléctrica pagará aproximadamente \$37.02 millones de dólares (R\$100 millones) anualmente en concepto de regalías por el uso de las aguas del río Madeira. Este ingreso, de acuerdo a la Agencia Nacional de Energía Eléctrica (ANEEL) se repartirá a los

³ Santo Antônio Energia (2015), hereafter cited as SAE

⁴ SAE

estados y municipios y se puede aplicar en materia de salud, educación y seguridad, entre otros sectores. De este total, el 45% se destinará a Porto Velho, otro 45% a Rondônia y el resto al Gobierno Federal de Brasil. Por lo tanto, la Autoridad Pública recibirá un aumento en el volumen de los recursos disponibles que puede invertirse en la expansión de los proyectos y los servicios públicos que benefician la población.

La evaluación de la central hidroeléctrica de Santo Antônio, que se llevó a cabo entre septiembre y diciembre de 2014, se presenta a continuación. En el inicio de la evaluación, el proyecto estaba operando parcialmente con 32 turbinas, generando 2286.08 megavatios de potencia total, equivalente al 64% de su capacidad total. Después de la evaluación, en diciembre de ese año, el proyecto había alcanzado más del 60% de su construcción. De acuerdo al cronograma de actividades, se anticipa que la planta comenzará a operar con todo su potencial a mediados del 2016.

2. USO DEL SISTEMA DE CALIFICACIÓN ENVISION

El sistema Envision™ es un conjunto de criterios cuyo objetivo es optimizar la sostenibilidad de un proyecto de infraestructura durante la fase de planificación y diseños preliminares, además de cuantificar la sostenibilidad relativa del proyecto. En este caso de estudio, la infraestructura evaluada es la Central Hidroeléctrica de Santo Antônio, Brasil.

Envision consiste de 60 créditos agrupados en cinco categorías: Calidad de Vida, Liderazgo, Asignación de Recursos, Mundo Natural, y Clima y Riesgo. Cada crédito está vinculado a un indicador de sostenibilidad específico como, por ejemplo, la reducción del consumo de energía, la preservación del hábitat o la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Esos créditos se califican conforme a una escala conocida como “nivel de cumplimiento”: Mejora, Aumenta, Superior, Conserva y Restaura. Los criterios de la evaluación sirven para determinar si se han satisfecho los requisitos de un crédito en particular conforme a los distintos niveles de cumplimiento. Cada categoría cuenta con un crédito llamado “crédito por innovación o que excede los requisitos”. Se trata de un espacio para premiar un desempeño excepcional o la implementación de métodos innovadores.

Los criterios de los niveles de cumplimiento dependen del crédito. Por lo general, se otorga el nivel de cumplimiento “Mejora” cuando se trata de un desempeño que supera en algo los requisitos normativos. Los niveles “Aumenta” y “Superior” indican una mejora gradual, mientras que el nivel “Conserva” suele referirse a un desempeño que alcanza un impacto ambiental nulo

o neutro. El nivel más alto es “Restaura”. Este nivel suele reservarse para aquellos proyectos con un efecto ambiental general positivo de acuerdo a los criterios del crédito correspondiente.

El sistema Envision asigna puntos con el fin de medir el valor relativo y el nivel de cumplimiento de cada crédito. Los criterios de cada crédito de Envision están documentados en la guía de orientación *Envision Guidance Manual*, disponible al público general en los sitios web del ISI⁵ y del Programa Zofnass⁶.

3. CALIDAD DE VIDA

La primera categoría de Envision es Calidad de Vida. En este caso, se evalúan principalmente las repercusiones del proyecto en las comunidades vecinas y en su bienestar. Específicamente, se distingue a los proyectos de infraestructura que se alinean con los objetivos de la comunidad, claramente establecidos como parte de las redes comunitarias existentes, así como los que consideran las aspiraciones de la comunidad y los beneficios a largo plazo. Calidad de Vida incorpora orientación relacionada con la capacitación de la comunidad y promueve a los usuarios de la infraestructura y miembros locales como actores importantes en el proceso de toma de decisiones. La categoría se divide en tres sub-categorías: Propósito, Bienestar y Comunidad.

Propósito

La subcategoría Propósito evalúa si el proyecto es el correcto para la comunidad. Esta subcategoría identifica los impactos del proyecto en el crecimiento de la comunidad, su desarrollo, la creación de empleo y mejoras generales en la calidad de vida. En cuanto a la mejora en la calidad de vida, la hidroeléctrica de Santo Antônio demostró un buen desempeño ya que logró progreso de gran escala al proporcionar una afluencia significativa de energía sostenible al Brasil, diversificando las fuentes de su matriz energética, así como también mejorando la competitividad del estado de Rondônia y su capital, la ciudad de Porto Velho. La hidroeléctrica Santo Antônio es una infraestructura estratégica para estimular el desarrollo local, en particular porque proporciona un suministro amplio de energía e incrementa su calidad y disponibilidad fiables. Una vez que opere a plena potencia, se destinarán hasta un promedio de 600 megavatios al estado de Rondônia en 2016, lo que permitirá la desconexión gradual de las centrales termoeléctricas convencionales. Se esperan mejoras en la productividad local debido a la provisión de energía eléctrica y a los avances en la integración con otras localidades. Estos también son factores del desarrollo económico sostenible debido a su capacidad de promover nuevas empresas y atraer capital para desarrollar la industria, el comercio y los servicios locales.

⁵ www.sustainableinfrastructure.org

⁶ www.zofnass.org

Además de la producción de energía, habrá un aumento de los recursos públicos disponibles debido a las regalías que la hidroeléctrica de Santo Antônio pagará por el uso del río Madeira.

Aunque el río Madeira se encuentra en una cuenca transnacional, el área que se considera para la mitigación de impactos se limita estrictamente a la delimitación de proyectos hidroeléctricos señalados como Área de Influencia Directa (AID) por el Instituto Brasileiro del Medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables (IBAMA). Esta área consiste de la zona inundada al nivel máximo del embalse más el Área de Preservación Permanente (APP), las áreas continuas de relevancia ecológica y las zonas situadas aguas abajo de la represa. En esta área se encontraban varias comunidades ribereñas que fueron desplazadas. Aunque existe un compromiso a la calidad de vida de las comunidades existentes, la escala de la reubicación de la población constituye un impacto negativo del proyecto. El equipo del proyecto intenta mitigar este impacto por medio de la implementación de diversas medidas. Debido a la reubicación de las comunidades ribereñas directamente afectadas, se entregaron compensaciones y se construyeron nuevas viviendas para 540 familias que representan 2,044 personas. Según el equipo del proyecto, la calidad de vida probablemente puede mejorar ya que los estudios de seguimiento disponibles muestran que en muchos casos los ingresos familiares aumentaron con el tiempo. La mayoría de los esfuerzos realizados están dirigidos a mitigar los efectos negativos inmediatos en las comunidades que enfrentan la reubicación de sus viviendas en la orilla del río sin que se haya considerado una visión a largo plazo. Se debe tener en cuenta que el reasentamiento de la población es un proceso complejo que podría durar muchos años; por lo tanto es necesario realizar esfuerzos más sustanciales para evaluar, revisar e incorporar las necesidades, las metas y los problemas de la comunidad después de finalizada la reubicación.

Desde las primeras fases del proyecto, se consideró que todas las partes interesadas y las familias involucradas participaron activamente en el proceso de reubicación; las compensaciones y condiciones de reasentamiento se acordaron en consulta con las personas afectadas por el proyecto. En general, los traslados fueron aprobados por la mayoría de las familias reasentadas, ya que adquirieron terrenos en una zona con la posibilidad de generar ingreso, servicios básicos de infraestructura y el beneficio de la tenencia regularizada de sus propiedades. Teniendo en cuenta la magnitud de la reubicación, debería fomentarse un proceso aún más participativo en una reconstrucción de las viviendas que tenga en cuenta el estilo de vida y la cultura ribereña. También se deben considerar la posibilidad de reubicar las estructuras originales, tanto como la producción de nuevos modelos de vivienda que se asemejen a las tipologías originales, mucho más abiertas a la naturaleza.

La hidroeléctrica de Santo Antônio estimula el crecimiento sostenible y el desarrollo de la comunidad local. Durante la construcción de este proyecto se crearon nuevos empleos en la

zona. En su fase pico la central hidroeléctrica generó unos 20 000 empleos; de estos, el 80% de las posiciones fueron ocupadas por los residentes de la región local de Porto Velho. El equipo del proyecto reporta que el programa Acreditar dio capacitación a más de 40,000 personas de la comunidad. Además el proyecto introdujo soluciones técnicas innovadoras para la zona.

En términos de participación de la comunidad, aproximadamente 2,000 personas contribuyeron a las 64 reuniones públicas celebradas para la aprobación del proyecto de la planta de energía hidroeléctrica. Sin embargo, no está claro en qué medida las comunidades afectadas participaron de manera significativa en el proceso de diseño de la planta. Santo Antônio Energía asegura que la energía hidroeléctrica no afectó a las poblaciones indígenas, ya que la planta no se encuentra en tierras indígenas y tampoco hay tierras indígenas que fueran inundadas para la ejecución del embalse hidroeléctrico.⁷ No obstante, ha existido una cooperación constante en las áreas de educación, salud, infraestructura y seguridad con la fundación brasileña FUNAI⁸ para el desarrollo de las comunidades indígenas de Karitiana, Karipuna y Cassupã, ubicadas cerca del embalse de la planta. Además, el equipo del proyecto ha desarrollado varios programas ambientales y sociales.

El proyecto ha obtenido mejores resultados en el desarrollo de habilidades y capacidades locales. La competitividad a largo plazo se ha desarrollado en la región de Rondônia, donde se encuentra el área de influencia del proyecto. Aunque la construcción del proyecto implicó la reubicación de varias comunidades, el equipo del proyecto consideró las necesidades de la comunidad y se enfocó en el desarrollo de las comunidades indígenas indirectamente afectadas por el proyecto. Es de destacar que en los primeros años de la construcción, la tasa de mujeres que trabajan en la obra de construcción alcanzó el 10% del número total de trabajadores. Además, las mujeres también participaron en el programa educacional de extensión que ofrece la empresa denominada Acreditar (Creer), responsable de la calificación de la mano de obra local.

Además, en el informe periódico de seguimiento de las actividades relacionadas con el plan de acción basado en los Principios Ecuatorianos⁹, se enumeran numerosos programas diseñados para las comunidades reubicadas y el desarrollo de las habilidades locales. Esta supervisión e inspección, realizadas de acuerdo a los procedimientos externos que exigen los organismos oficiales, han generado recomendaciones y conclusiones con respecto a las actividades de los

⁷ SAE.

⁸ Fundação Nacional do Índio - FUNAI, que tiene en Brasil la determinación de seguir y proteger los intereses de los pueblos indígenas.

⁹ Los Principios Ecuatorianos (EPS) son un marco de gestión de riesgos, adoptado por las instituciones financieras, para determinar, evaluar y gestionar los riesgos ambientales y sociales en los proyectos y tiene como objetivo, en gran parte, proporcionar un estándar mínimo para las diligencias para apoyar la toma de decisiones de riesgo responsables. Principios Ecuatorianos, consultado en 2014, <http://www.equator-principles.com/index.php/ep3/38-about/about/195>.

proyectos con el fin de adelantar la capacitación local.

Comunidad

La subcategoría de la Comunidad evalúa la medida en que los proyectos de infraestructura abordan partes integrales de la comunidad para mejorar su bienestar, salud pública y movilidad. El proyecto hace un gran trabajo en la mejora de la salud y la seguridad pública; durante la construcción se ha producido una tendencia general a la reducción en la frecuencia de lesiones y accidentes de acuerdo a los índices de salud y seguridad.

En el desarrollo de la salud pública, Santo Antônio Energía ha mejorado sus propias normas de salud y seguridad por encima de lo que requieren las regulaciones. Santo Antônio Energía ganó el sexto Premio de Innovación en Servicios Médicos, en la categoría Medicina Tropical, en base de las medidas implementadas y de la disponibilidad de resultados medibles de los esfuerzos en contra de las enfermedades transmitidas por vectores, como la malaria, que generalmente se asocian con el agua estancada en las plantas hidroeléctricas. El Premio de Innovación en Servicios Médicos es una iniciativa del portal de Sanofi¹⁰ y Servicios Médicos¹¹, que tiene como objetivo mejorar, fomentar y difundir el trabajo innovador para traer mejoras en la salud pública.¹²

Además, SAE ha prestado atención particular a las necesidades de las comunidades indígenas de acuerdo a los Términos de Cooperación Mutua para la ejecución del Plan Integral de Salud Indígena, que beneficia a las comunidades Karitiana, Karipuna y Cassupá.

En cuanto a minimizar el ruido y las vibraciones, el proyecto tuvo un desempeño bajo, ya que todas las estrategias se dirigieron a la fase de construcción y no a la fase de operación. Las estrategias de manejo incluyen el monitoreo de ruido ambiental en relación a las actividades de la obra de construcción y el monitoreo de las emisiones atmosféricas. La empresa supervisa estos impactos durante la fase de construcción, pero el equipo SAE asume que los impactos de la construcción dejan de existir durante la fase de operación; por lo tanto, no se ha llevado a cabo supervisión adicional.¹³

¹⁰ Sanofi es uno de los mayores grupos farmacéuticos del mundo, con gran presencia en Europa y en los países emergentes. Sanofi, consultado en 2015, <http://www.sanofi.com.br/l/br/pt/layout.jsp?scat=5BC3219D-D71C-4893-89B8-90B77AC27C9B>.

¹¹ Portal de Servicios Médicos ofrece a los profesionales sanitarios un canal permanente de diálogo que combina la enseñanza de la medicina, actualizaciones científicas, herramientas y servicios diferenciados. Servicios Médicos, consultado en 2015, <https://www.medicalservices.com.br/sobre-o-medical-services.aspx>.

¹² Medical Services, consultado en 2015, <https://www.medicalservices.com.br/premio-medical-services.aspx>.

¹³ SAE.

Hidroeléctrica Santo Antônio, Brasil

En algunos aspectos la hidroeléctrica de Santo Antônio necesita proporcionar más documentación de apoyo para obtener mejor puntaje, como por ejemplo una evaluación global de las necesidades de iluminación con el fin de eliminar cualquier tipo de iluminación innecesaria y así minimizar la contaminación lumínica que le puede ser perjudicial a ciertos ecosistemas. Teniendo en cuenta la magnitud y la ubicación del proyecto, es importante implementar evaluaciones de las necesidades de iluminación, ya que este aspecto no se suele considerar en las evaluaciones de impacto ambiental de los proyectos hidroeléctricos.

En movilidad y acceso, la hidroeléctrica se desempeñó mejor, apoyando e invirtiendo en el Plan de Movilidad Urbana de Porto Velho (PMob). El PMob enfatiza el servicio de transporte público, los datos de tráfico vial, la infraestructura y la accesibilidad para las personas con necesidades especiales, la integración del transporte público al transporte privado, transporte no motorizado, los principales centros generadores de traslados, zonas comunes, estacionamientos privados y transporte de cargas. Esta inversión forma parte de un acuerdo firmado con la ciudad de Porto Velho para integrar el Programa de Compensación Social con la implementación de la hidroeléctrica de Santo Antônio. Como el río Madeira tiene un papel fundamental en el transporte regional entre las comunidades que utilizan barcos privados para desplazarse, es importante saber cómo este sistema se integraría al de los autobuses de tránsito rápido que se propone..

En relación a proporcionar modos de transporte alternativos, el desempeño fue bueno pero en menor medida, ya que no está claro si el PMob promoverá vías peatonales, ciclo vías y la integración del transporte acuático al transporte público masivo. Existen directrices que apoyan el proceso de análisis de las alternativas estratégicas necesarias para: implementar el sistema de corredores de autobuses rápidos; proponer una nueva metodología para el cálculo de las tarifas; proponer una metodología para la ubicación de la autopista interestatal en la ciudad; establecer subsidios para la implementación de un centro de control de operaciones de transporte; y proponer un marco regulatorio para el servicio de taxis.

Los esfuerzos por mejorar la accesibilidad, seguridad y señalización se realizan proporcionando señalización en el sitio que sigue las orientaciones y los requisitos de la Asociación Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Bienestar

La subcategoría Bienestar asegura que el proyecto utilice un diseño sensible al contexto y que respete, mantenga, o mejore su entorno.

Hidroeléctrica Santo Antônio, Brasil

El proyecto hidroeléctrico Santo Antônio ha tomado varias medidas para identificar, preservar o restaurar los recursos culturales de acuerdo a los programas creados en relación con el patrimonio arqueológico, prehistórico e histórico de la zona, en cumplimiento con las regulaciones brasileras. En cuanto a la identificación de sitios potenciales para la conservación del patrimonio histórico o cultural, se realizaron los siguientes informes de campo: prospección de la obra y el área del embalse; delimitación y rescate de sitios arqueológicos destacados en la prospección; capacitación técnica en la arqueología; análisis de curación y de laboratorio; difusión de los resultados; y seminarios.

En total se encontraron 58 sitios arqueológicos, de los cuales 43 son sitios pre-coloniales y 15 son sitios históricos. Además, también se identificaron 157 ocurrencias arqueológicas (aisladas o discretas) que no se consideran sitios arqueológicos. También se realizó un monitoreo paleontológico, rescatando el primer sitio paleobotánico del Amazonas que presenta diferentes tipos de fósiles de plantas, tales como semillas, hojas y troncos, con fechas antiguas al 46 000 A.C. En cuanto a la educación y el intercambio de conocimientos con la comunidad, se están planificando exposiciones de obras realizadas en colaboración con las instituciones educativas, pero los compromisos formales están aún por definirse.

El proyecto tiene un menor desempeño en cuanto a los sitios de patrimonio natural. Varios atractivos naturales, como las cascadas de Santo Antônio y Teotonio, necesarias para el uso hidroeléctrico, han sucumbido a la construcción de la central, además del desplazamiento de las comunidades vecinas. Sin embargo, la instalación de la planta de energía no provocará la inundación de la parte histórica del ferrocarril Madeira Mamoré.¹⁴ De hecho, se llevaron a cabo trabajos de restauración de acuerdo al proyecto ejecutivo del Instituto Nacional Brasiler de Patrimonio Histórico y Artístico (IPHAN).¹⁵ Es necesario continuar con la restauración ya que la inundación histórica de 2014 enterró este proyecto bajo un metro de arena y lodo.

Las vistas y el carácter local no se preservaron adecuadamente. En la reubicación de las comunidades desplazadas, se han realizado esfuerzos moderados por respetar las principales características de esas comunidades. Sin embargo, la ubicación del proyecto está en la parte superior de dos cascadas de importancia cultural, Santo Antônio y Teotônio, lo que lo hace incompatible con la preservación de las vistas y el carácter local de la zona.

De acuerdo al Estudio de Impacto Ambiental, el curso total del río Madeira se puede dividir en tres secciones distintas: el Alto Madeira, que consiste del origen del río; el tramo de cascadas entre las cascadas de Guarajá Mirim y Santo Antônio; y el bajo Madeira. La zona más afectada

¹⁴ SAE.

¹⁵ Ibid.

visualmente sería el tramo de las cascadas del Madeira, que comienza justo río abajo de la ciudad de Mirim Guarajá y termina río arriba de Porto Velho, en las cascadas de Santo Antônio. La longitud total de este tramo es de aproximadamente 360 km, con una caída total de 70 m, a lo largo de los cuales cuenta con 18 cascadas o rápidos que podrían desaparecer con la construcción de la hidroeléctrica.

En cuanto a la mejora del espacio público, Santo Antônio obtuvo la mayor puntuación posible; el equipo ha dado prioridad a la mejora de los espacios públicos existentes, la creación de parques, lugares turísticos, instalaciones deportivas, centros culturales y zonas de observación de vida silvestre. Entre los proyectos de mejoría se encuentran las mejoras en el Parque Natural de Porto Velho, el mejoramiento urbano de los alrededores de la capilla de Santo Antônio y la revitalización del complejo de ferrocarril Madeira Mamoré, todos sitios turísticos importantes. SAE también ha creado espacios públicos tales como un parque, una playa artificial y un campo de fútbol en el distrito Jacy-Paraná. Además, el equipo del proyecto ha construido el Centro Cultural Indígena.

4. LIDERAZGO

La categoría Liderazgo evalúa las iniciativas del equipo del proyecto que establezcan estrategias de comunicación y colaboración desde el inicio, con el objetivo final de lograr un rendimiento sostenible. Envision recompensa el compromiso de las partes interesadas y abarca una visión integral a largo plazo del ciclo de vida del proyecto. Liderazgo consiste de tres sub-categorías: Colaboración, Gestión y Planificación.

Colaboración

La subcategoría de Colaboración se enfoca en cómo el proyecto logra enfatizar prácticas sostenibles en toda su red de trabajo. Santo Antônio Energía (SAE) proporciona liderazgo y compromiso efectivo para mejorar el rendimiento sostenible mediante la adopción de los Principios Ecuatorianos. Los Principios Ecuatorianos se definen como un referente en la industria financiera para determinar, evaluar y gestionar los riesgos ambientales y sociales de los proyectos. El SAE, por ejemplo, con el fin de cumplir con los principios, preparó estudios ambientales y sociales, así como también difundió los planes de acción diseñados para las comunidades afectadas. Este compromiso está sujeto a una auditoría periódica para verificar que se cumpla con los criterios.

El proyecto hidroeléctrico Santo Antônio corresponde a la Categoría A de los Principios

Hidroeléctrica Santo Antônio, Brasil

Ecuatorianos, para los que la documentación de evaluación debe proponer medidas para minimizar, mitigar y compensar los impactos adversos de manera pertinente y apropiada a la naturaleza y la escala del proyecto. La adopción de estos criterios va más allá de los requisitos de agencias gubernamentales ya que no se requiere para recibir una licencia ambiental.

El sistema de gestión de la sostenibilidad que figura en el proyecto ambiental básico tiene como objetivo prevenir y controlar los impactos directos generados por las obras y actividades de la hidroeléctrica Santo Antônio. El sistema de gestión da prioridad a evitar procesos que pueden provocar la degradación del medio ambiente en el área de influencia directa. Además, proporciona criterios y procedimientos ambientales que figuran en los acuerdos con las empresas de construcción y servicios y que contribuyen a la implementación del proyecto, incluyendo sus subcontratistas.

Entre los 28 programas de mitigación ambiental que constituyen el Proyecto Básico Ambiental (PBA), dos están destinados a la gestión sostenible: el Sistema de Gestión Ambiental y el Programa Ambiental de Construcción. El Instituto Brasileiro del Medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables (IBAMA) aprueba los programas, otorga la concesión de licencias, y es el organismo de control. Los programas de gestión ambiental ayudan a asegurar que se respeten y verifiquen los criterios y procedimientos de sostenibilidad.

El plan de gestión de la sostenibilidad busca lograr una continua búsqueda de sus objetivos, metas y orientaciones estratégicas, como son el cumplimiento de los requisitos legales, la adaptación a las expectativas locales, la minimización de los impactos, el fomento del desarrollo sostenible y el uso de fuentes naturales renovables, la protección de la salud humana y la protección de los bienes culturales y la biodiversidad, entre otros.

Las funciones y responsabilidades apropiadas se asignan dentro del liderazgo de sostenibilidad del SAE localizados principalmente en Porto Velho y en Sao Paulo. Dentro del directorio de la sostenibilidad, y de acuerdo con sus responsabilidades, se enumeran los siguientes miembros del equipo: un director, un gerente, un coordinador socioeconómico, un ingeniero cartógrafo, tres analistas ambientales, un coordinador de la reubicación, un analista de la comunicación social, y personal administrativo.

La hidroeléctrica tuvo un buen desempeño en términos de trabajo en equipo, además de la consulta y la comunicación con las partes interesadas. La participación de las partes afectadas se ha fomentado en el desarrollo, revisión y aplicación del proyecto. El equipo del proyecto también ha establecido una meta para reducir los impactos en las comunidades indígenas cercanas. Sin embargo, todavía hay margen para mejorar y lograr una participación significativa integrando a

las comunidades durante el proceso de toma de decisiones del proyecto.

SAE consiguió un excelente rendimiento al proporcionar una participación amplia de los interesados. Debido a la gran escala de la zona de influencia del proyecto hidroeléctrico, el equipo del proyecto SAE ha logrado construir buenas relaciones con las comunidades directamente afectadas. Incluso después de que se obtuvieron las aprobaciones de proyectos, el equipo del proyecto llevó a cabo un proceso participativo, que atrajo a más de 2 000 personas a 64 reuniones y seis audiencias públicas. El esfuerzo del equipo del proyecto de SAE por identificar las principales partes interesadas y establecer canales de comunicación, se hizo de acuerdo a las regulaciones federales ambientales que identifican los estudios de impacto ambiental, los cuales se actualizan periódicamente. La identificación de los interesados fue más allá de las comunidades afectadas directamente por el proyecto e incluyó a las comunidades de las zonas cercanas y a comunidades indígenas que se encuentran en áreas fuera del embalse de la represa, líderes de opinión de la ciudad de Porto Velho y de la región, así como otros líderes y la prensa.

El equipo del proyecto implementó la participación de las partes interesadas en las etapas iniciales del proyecto por medio de una estrategia de publicación para revelar los resultados del estudio de impacto ambiental del complejo hidroeléctrico Río Madeira a la sociedad local y debatir estos resultados antes de que las audiencias públicas oficiales empezaran.

El estudio de impacto ambiental fue desarrollado en conjunto con las universidades locales, teniendo en cuenta la investigación del proyecto Río Madeira publicada previamente. Esto ayudó a identificar los principales grupos de interés y se convirtió en el factor clave del proceso participativo. Los grupos de interés identificados se clasifican de la siguiente manera: a) la población ribereña en la zona central y la población residente aguas abajo de los proyectos; y la seguridad; b) Los pueblos indígenas; c) la población urbana de Porto Velho – la audiencia ideal de las encuestas de opinión—que consiste de la comunidad académica, los colegiales y los estudiantes universitarios, empresarios, industriales y comerciales, representantes de entidades de trabajadores/sindicatos; d) los organismos del gobierno; y e) los organismos de comunicación y agencias de prensa. Comunicación adecuada y alcance fueron provistos a estos grupos de interés.

Un ejemplo del proceso participativo son las primeras reuniones con la población ribereña y las comunidades aguas abajo del proyecto. Estas reuniones se celebraron con el fin de familiarizarse con las comunidades e incluyeron distintos tipos de dinámicas tales como una obra de teatro realizada por los residentes, técnicamente llamada un acto socioeconómico. Además, tuvieron como propósito explicar lo que le pasaría a la región como consecuencia de la construcción de las estaciones de energía.

Gestión

La subcategoría de Gestión examina cómo una comprensión más amplia y completa del proyecto permite que el equipo identifique y lleve a cabo sinergias entre los sistemas, ya sea dentro del proyecto o entre sistemas de infraestructura más amplios. Esto puede dar lugar a una nueva forma de gestión en que se entiende el proyecto en su totalidad y se pueden proyectar eficiencias de costos y sostenibilidad. En este caso, el proyecto tuvo un buen desempeño en la mejora de la integración de la infraestructura, a pesar de que aún se puede mejorar la búsqueda de oportunidades de sinergia de derivados.

Existe un programa para la búsqueda de oportunidades para reutilizar productos derivados indeseables con el fin de reducir los residuos, mejorar el desempeño del proyecto y reducir los costos. Más estrategias amplias y agresivas para la búsqueda de oportunidades de sinergia de productos derivados pueden aportar a reducir aún más los residuos, mejorar el desempeño del proyecto y reducir los gastos. Es importante identificar más recursos de los productos derivados y capturar más oportunidades de sinergia para la generación de energía en las instalaciones cercanas. Un ejemplo sería la generación de energía a partir de residuos de filtración de efluentes de aguas residuales de Porto Velho que en su mayoría se vierten directamente en el río Madeira.

El proyecto logra la integración de la infraestructura en los distintos niveles, tales como escala nacional, regional y local. El proyecto hidroeléctrico Santo Antônio mejora la integración de la infraestructura, teniendo en cuenta las relaciones operativas con la comunidad y el suministro de energía a la región norte de Brasil. Se estima que 3568 megavatios suplirían energía a unos 45 millones de personas. El equipo SAE identificó los bienes de la comunidad en el entorno natural y construido. El proyecto fue diseñado y planificado para integrar los activos de infraestructura de la comunidad, así como su restauración.

Planificación

En la subcategoría de Planificación se recomienda una visión a largo plazo en cuanto a la sostenibilidad del proyecto. Esto incluye la comprensión del entorno normativo y las tendencias de crecimiento futuro para evitar riesgos y planificar de manera efectiva para el futuro del proyecto.

Un plan de mantenimiento y seguimiento exhaustivo se ha preparado con antelación a la

Hidroeléctrica Santo Antônio, Brasil

finalización del proyecto. La planta hidroeléctrica Santo Antônio tiene un plazo de concesión de 35 años para su operación, otorgado por el Gobierno Federal de Brasil. En consideración, recursos financieros suficientes se han asignado para cubrir los planes de vigilancia y mantenimiento. Sin embargo, aún hay oportunidad en la planificación y en la identificación de los recursos para el monitoreo a largo plazo y el mantenimiento más allá de los 35 años de concesión.

Hay margen para mejorar el manejo de las regulaciones en conflicto y las políticas que sin intentarlo pueden crear barreras a las prácticas sostenibles. El equipo SAE debe trabajar con los funcionarios y partes interesadas para identificar y abordar las leyes, normas, reglamentos o políticas que, sin intentarlo, creen barreras a la ejecución de infraestructuras sostenibles.

Un mejor rendimiento se puede lograr en la ampliación de la vida útil del proyecto. El equipo del proyecto incorpora el ciclo de vida útil en la mejora de la durabilidad, flexibilidad y capacidad de adaptación del proyecto durante su vida útil proyectada. La planta hidroeléctrica tiene una vida útil proyectada de 100 años, debido a la expectativa de vida históricamente asignada a los proyectos hidroeléctricos en Brasil. Como consecuencia de los cálculos de la intensificación del uso de los suelos en los alrededores del embalse, así como del aumento de los efectos meteorológicos y climáticos, esta cifra se ha reducido a 92 años. La central hidroeléctrica de Santo Antônio, con el fin de extender la vida útil a los 100 años requeridos, desarrolló un programa de monitoreo hidrosedimentológico que, de acuerdo a los parámetros previstos en los estudios de impacto ambiental, extenderá la vida útil a 100 años. El monitoreo de sedimentos es crucial en la vida de una hidroeléctrica y hace parte de las exigencias de ANEEL con referencia a la Guía para la Evaluación de sedimentación del embalse.

A pesar de que no hay muchos casos de proyectos de centrales hidroeléctricas ya clausurados en Brasil, una vez que la concesión de 35 años del proyecto se haya completado, el proyecto se transfiere al gobierno federal de Brasil. Según la ANEEL, el contrato de concesión estipula que el gobierno federal será responsable de clausurar la central hidroeléctrica.

El equipo del proyecto puede extender aún más los límites de la vida útil al integrar un concepto de ciclo de vida completo más agresivo en el diseño y planificación del proyecto, lo que podría mejorar la durabilidad, flexibilidad y capacidad de recuperación de la hidroeléctrica en respuesta a posibles amenazas futuras.

5. ASIGNACIÓN DE RECURSOS

La Asignación de Recursos se refiere a los materiales, energía y agua requeridos durante las etapas de construcción y operación de los proyectos de infraestructura. La cantidad y fuentes de estos elementos, así como también su impacto general en la sostenibilidad, se investigan en esta sección del sistema de evaluación Envision. Envision promueve la utilización de materiales menos tóxicos tanto como aquellos de fuentes de energía renovables. La identificación de recursos está dividida en tres subcategorías: Materiales, Energía y Agua.

Materiales

La subcategoría de Materiales le da énfasis a minimizar la cantidad total de material utilizado en un proyecto con el fin de reducir la extracción de recursos naturales y su procesamiento. El rendimiento global de la planta hidroeléctrica de Santo Antônio en esta subcategoría es bajo, lo que indica la necesidad de identificar y reducir el uso de materiales.

Es necesario identificar y reducir la energía incorporada neta de la central hidroeléctrica de Santo Antônio. No hay ningún indicio de que se haya hecho una evaluación del ciclo de vida energético durante la vida del proyecto. Con el fin de lograr un mejor rendimiento, se recomienda realizar una evaluación del ciclo de vida energético de la planta hidroeléctrica.

Para apoyar las prácticas de adquisición sostenibles hay un modelo de abastecimiento básico, pero falta el seguimiento y monitoreo de los proveedores. En cuanto a los materiales y equipos utilizados, Envision busca la contratación de empresas que implementan prácticas sostenibles. El manual del sistema de gestión integrado (MSGI) tiene como propósito delinear el sistema integrado de gestión de sostenibilidad de la planta hidroeléctrica y está estructurado para cumplir con los requisitos, tales como los Principios Ecuatorianos, las Normas de Desempeño de la Corporación Financiera Internacional, ISO 9000, entre otros criterios brasileños .

El desempeño del proyecto es bajo en cuanto a la adquisición de materiales reciclados y regionales. Un mejor rendimiento a través del uso de materiales reciclables es uno de los ejes del proyecto. Esto aporta a la reducción del uso de materiales vírgenes y a evitar el envío de materiales útiles a los vertederos. No hay ningún indicio de la utilización de materiales reciclados para las estructuras de la planta de energía hidroeléctrica con la excepción de la reutilización del material vegetal que se retiró para la construcción. El material vegetal consistió principalmente de madera recuperada y vendida en el mercado, o reutilizada en el cercado de las áreas protegidas permanentes, o enviada a los herbarios y al vivero patrocinado por Santo Antônio. En términos de volumen, se comercializaron 116,066.51 metros cúbicos de troncos. Sin embargo, la documentación no establece qué porcentaje del total esta cantidad de material constituye. La implementación de un sistema de seguimiento ayudará a señalar y cuantificar los impactos del

proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad más amplia con el fin de gestionarlos y minimizarlos.

Hay necesidad de registrar y hacer inventarios de materiales, tales como el uso de materiales regionales utilizados para la construcción de la hidroeléctrica. De acuerdo a los propietarios del proyecto, la adquisición de materiales de construcción se hace a nivel local en la región, pero es difícil saber en qué medida se utilizan materiales regionales sin contar con los inventarios que documenten los costos y los lugares de extracción.

El proyecto se desempeña mejor en desviar los residuos de los vertederos. El equipo del proyecto indica que los residuos generados por la construcción de la hidroeléctrica se eliminan correctamente por medio del reciclaje, compostaje o disposición en el relleno sanitario. Al menos el 75% de la corriente de residuos se recicla, reutiliza o es desviada de los vertederos. De hecho, el equipo del proyecto explica que 88% de los residuos generados en el sitio de construcción están destinados para el reciclaje. Su objetivo es elevar este porcentaje al 90% para finales del año 2014.

SAE logró una gestión eficaz de las basuras durante la construcción, a pesar de la ausencia de infraestructura pública y de gestión de basuras en las comunidades vecinas. Con referencia a desviar los residuos de la comunidad a los vertederos, existe una ausencia de infraestructura de basuras en la zona, por lo cual hay una gran necesidad de mejorar su recolección y gestión. Los residuos producidos por los residentes en el margen derecho del río Madeira casi no son recolectados por el servicio público y con frecuencia las basuras se queman. El equipo del proyecto puede ayudar a delinear un plan de gestión de basuras que incluya la gestión de los residuos de la comunidad; esta gestión puede prolongarse más allá del período de construcción.

Aunque existen directrices para los materiales excavados, no está claro qué porcentaje del material se ha conservado en el sitio; esto ha bajado el puntaje del proyecto en este aspecto. Para que la hidroeléctrica obtenga mejores resultados, al menos el 30% del material excavado debe ser retenido en el lugar. El equipo del proyecto afirma que la mayor parte del material excavado se reutiliza en la obra misma.

La reducción de los materiales excavados extraídos del sitio también fue un tema complejo ya que durante los trabajos de excavación en el lecho del río Madeira se debe monitorear la presencia de mercurio. Tras el muestreo, todos los materiales extraídos se examinan para comprobar cómo deshacerse de ellos; los materiales con mercurio se deben llevar a los vertederos, mientras que, los materiales con los niveles de mercurio por debajo del nivel permitido se desechan como material excedente.

En rendimiento del proyecto en cuanto al desmontaje y el reciclaje es bajo. La intención es fomentar el reciclaje futuro, mejorando el ciclo de vida y la reutilización de la infraestructura mediante un diseño que facilite el desmonte eficaz al final de la vida útil del proyecto. No hay ninguna documentación que indique el porcentaje de componentes que se pueden separar con el fin de facilitar el desmontaje. Tampoco se encontró evidencia de cómo la infraestructura del proyecto se adaptará a las condiciones ambientales futuras.

Energía

Los objetivos de la subcategoría Energía son reducir el consumo total de energía, sobre todo aquella que proviene de combustibles fósiles no renovables. El ahorro de energía es un tema que a menudo se pasa por alto en los proyectos de generación de energía como la hidroeléctrica de Santo Antônio.

El consumo de energía de las operaciones puede representar una cantidad significativa de energía que podría ser utilizada en otros lugares. La reducción del consumo de energía debe fomentarse con el fin de conservar energía y lograr un mejor rendimiento. Esto se puede lograr mediante la reducción del consumo de energía y el mantenimiento del funcionamiento global del proyecto durante todo su ciclo de vida.

El mejor rendimiento observado es en el uso de las energías renovables, ya que en este crédito se ve la manera en que los proyectos suplen las necesidades de energía a través del uso de fuentes renovables. El objetivo principal de la hidroeléctrica de Santo Antônio es ser una fuente de generación neta positiva de energía renovable en la región. El proyecto genera una cantidad positiva importante de energía neta renovable capaz de proveer electricidad a 45 millones de personas por medio de su capacidad instalada de 3.568 megavatios, una vez que se complete la construcción. Según Envision, la energía hidroeléctrica se considera como una fuente de energía renovable junto con la energía solar, eólica, biomasa, entre otras. El proyecto hidroeléctrico genera una fuente de energía limpia y renovable. Sin embargo, en su implementación se utilizan las fuentes energéticas convencionales. Hay oportunidades de sinergia para generar mayor energía renovable y aportar a la red nacional si se logra la integración de proyectos de infraestructura con el fin de lograr sinergias.

Para obtener un mayor rendimiento y el buen funcionamiento de los sistemas de energía y extender la vida útil, el proyecto debe especificar el desempeño de sus sistemas energéticos durante su puesta en marcha y su seguimiento posterior. De acuerdo al equipo del proyecto, el proyecto consideró cuidadosamente el uso racional de los equipos eléctricos y sistemas

mecánicos, respetando las especificaciones de su ámbito de aplicación definidas en su licitación; estas no se pueden modificar. Se recomienda la evaluación por parte de terceros de los sistemas eléctricos o mecánicos, al menos una vez durante la vida útil del proyecto. Se necesitan estrategias a largo plazo para cumplir con estos requisitos que aportan a hacer una planta hidroeléctrica más eficaz.

Agua

La subcategoría Agua busca reducir el uso del agua en general, sobre todo el de las fuentes de agua potable. La protección de la disponibilidad de agua fresca debe ser un objetivo importante para los proyectos de infraestructura, especialmente para los proyectos hidroeléctricos. La evaluación del rendimiento de los proyectos de infraestructura se puede mejorar si la disponibilidad, la cantidad y la calidad del agua dulce tienen un impacto neto negativo. Además, este crédito considera la cantidad de agua que necesita el proyecto y examina si el proyecto está diseñado para proteger las fuentes de agua.

La hidroeléctrica Santo Antônio tuvo un buen desempeño en la protección de la disponibilidad de agua dulce ya que implementó una gestión integral del agua. Dado que el proyecto es una planta hidroeléctrica que utiliza directamente el flujo de agua del río Madeira, el equipo del proyecto ha prestado atención particular al control de los contaminantes del agua. Por ejemplo, la calidad del agua se controla trimensualmente teniendo en cuenta más de 60 parámetros físicos, químicos y biológicos; también se realizan muestreos de varios sitios periódicamente.¹⁶ Esta vigilancia se extiende hasta el final de la concesión de la energía hidroeléctrica. De acuerdo al equipo del proyecto, la Agencia Nacional de Aguas de Brasil (ANA), eximió al proyecto del requisito de concesión de agua ya que la tasa de consumo es baja y su financiamiento es moderado. IBAMA también regula el uso del agua del río al pedir el pago de regalías por el uso del agua con el objetivo de la generación de energía.

En cuanto a la reducción del consumo de agua potable, no hay ningún indicio de cómo el proyecto reduce el consumo y fomenta el uso de aguas grises, agua reciclada y agua de lluvia para satisfacer las necesidades de agua. Para poder evaluar la reducción del uso del agua se necesitan los cálculos del consumo de agua durante la vida del proyecto, así como un inventario de las medidas adoptadas para reducir el uso de agua potable durante sus operaciones.

Actualmente, el suministro de agua conectado a la red pública, en Porto Velho, alcanza a sólo el 30.6% de la población urbana y rural del municipio (el promedio nacional es de 90%). En las

¹⁶ SAE.

afueras de los centros urbanos de Porto Velho, la mayoría de las familias dependen de estanques y pozos (también conocidos como pozos amazónicos), de 10 a 15 metros de profundidad, de los cuales cada familia adquiere su propia agua potable. Porto Velho es una de las capitales nacionales brasileras con la tasa más baja de infraestructura disponible para los servicios básicos. El proyecto puede alcanzar un mejor puntaje si tiene un impacto neto cero y recicla el agua. Además del reciclaje de agua, el proyecto podría abordar el tratamiento de las aguas residuales de la comunidad para limpiar las aguas vertidas en el río Madeira. Teniendo en cuenta la falta de infraestructura en la zona, esta es una sinergia que vale la pena explorar.

En cuanto a la monitoreo de los sistemas de agua, el rendimiento fue mediano, ya que existen operaciones de monitoreo en el lugar, pero no se realizan a través de un tercero. Todo el monitoreo en el proyecto es responsabilidad del promotor del proyecto y no de una autoridad independiente.

6. MUNDO NATURAL

La categoría de Mundo Natural se enfoca en el efecto de los proyectos de infraestructura en los sistemas naturales y promueve oportunidades de interacción, los efectos sinérgicos positivos entre ellas. Envision apoya las estrategias de conservación y distingue a proyectos que tienen un enfoque en la mejora de los sistemas naturales de sus alrededores. Mundo Natural se divide en tres sub-categorías: Emplazamiento, Tierra y Agua, y Biodiversidad.

Emplazamiento

La subcategoría Emplazamiento concierne la ubicación de los proyectos de manera que se eviten impactos directos e indirectos en las zonas ecológicas de importancia.

Evitar el desarrollo en áreas de alto valor ecológico es una meta difícil de lograr en la construcción de una central hidroeléctrica en la Amazonía. De acuerdo al IBAMA, la gestión de los recursos naturales en la Amazonía se debe basar en un conocimiento científico profundo del funcionamiento de los ecosistemas, ya que existe una gran biodiversidad y las interacciones de los organismos entre sí y con el medio ambiente son complejas. La poca disponibilidad de conocimientos científicos sobre los hábitats del área ha sido un reto en la identificación de la zona del río Madeira como hábitat de alto valor. En este sentido, la exploración de estas áreas ha ayudado a documentar las especies locales, lo que constituye un aporte a las ciencias naturales.

El desempeño del proyecto con respecto a la preservación del hábitat de alto valor es bajo, ya que no se evitó el desarrollo en el río Madeira. Los impactos de la hidroeléctrica Santo Antônio

en la flora nativa no se pueden ignorar a pesar de que el área de inundación es relativamente pequeña si se compara con la de otros proyectos hidroeléctricos del Amazonas. La construcción de esta infraestructura y las obras civiles asociadas inevitablemente promoverán la deforestación de áreas forestales. Se anticipa que en la construcción del embalse hidroeléctrico de Santo Antônio se removerán 10.448 hectáreas de bosques tropicales y tierras bajas aluviales para limpiar las zonas inundables. Un aspecto positivo de la tala de árboles para la construcción en esta área es que facilita el acceso y la oportunidad de recolectar un gran número de muestras botánicas de gran valor científico. Esto se puede considerar un pequeño beneficio, teniendo en cuenta la magnitud de la pérdida.

El rendimiento en relación a la preservación de los humedales y de las aguas superficiales también fue bajo. La hidroeléctrica de Santo Antônio no evita desarrollar los humedales, costas o cuerpos de agua, ya que se encuentra en el interior del río Madeira. Los impactos en estas áreas son inevitables e irreversibles debido a la inundación permanente. Todos los hábitats ribereños a lo largo del cuerpo de agua entre la cascada Santo Antônio y la confluencia del río Abuna se verán afectados por cambios en el régimen hidrológico causados por el río Madeira. Las zonas más cercanas a la represa sufrirán aún mayores impactos debido al aumento de las inundaciones que será peor que en los tramos de aguas abajo del embalse. La desaparición de la mayoría de las comunidades de plantas adaptadas al flujo de inundación natural del río Madeira impedirá la ejecución de programas de conservación *in situ* que afecten las especies de este entorno, como recomienda el IBAMA.

A pesar de no tener tierras designadas como tierras agrícolas de importancia nacional, el rendimiento en la preservación de las tierras agrícolas es bajo. Existía actividad agrícola en la zona por parte de comunidades ribereñas en suelos que no estaban oficialmente asignados a la agricultura y que fueron inundados para la ejecución del proyecto. Asistencia técnica, terreno y compensaciones monetarias se les otorgaron directamente a las familias que perdieron sus parcelas y que debieron ser relocalizadas.¹⁷

La hidroeléctrica se desempeñó mejor en evitar la geología adversa. El emplazamiento del proyecto ofrece protección y gestión del riesgo, ya que se considera la ventaja de los afloramientos rocosos existentes en la caída de agua de Santo Antônio para la construcción de la represa. Según la documentación, no hay evidencia de que el embalse de Santo Antônio pueda inducir terremotos. Sin embargo, debido a la proximidad relativa de los Andes, una zona reconocida por su alta actividad sísmica, y teniendo en cuenta la historia de terremotos regionales naturales posiblemente asociados con estructuras geológicas y la ocurrencia de un

¹⁷ SAE.

terremoto de magnitud 4,2 en la escala de Richter a unos 200 km de eje de la presa, se recomienda implementar un programa de monitoreo sísmológico.

Los esfuerzos por parte del equipo del proyecto para evitar las áreas de inundación y mantener las funciones previas al desarrollo de las planicies de inundación se desempeñaron mejor, pero aun así el puntaje es relativamente bajo. Preservar las funciones de planicies de inundación se logra normalmente mediante la limitación del desarrollo y sus impactos con el fin de mantener las capacidades de gestión. En el caso de la hidroeléctrica Santo Antônio, las funciones de las planicies de inundación se modificaron drásticamente para acomodar el embalse y las instalaciones de generación de energía hidroeléctrica, tales como las turbinas y plantas de generación de potencia. El proyecto modificó la topografía para elevar el nivel del agua a 70.5m ,el nivel mínimo para el embalse, y el máximo a 71.31m. Esto cambió el volumen anual promedio de escorrentía anterior al desarrollo de los ríos de 594.4 miles de millones de m³ a 587.4 miles de millones de m³. Aunque el proyecto altera las funciones de planicies de inundación, el equipo del proyecto trató de mitigar los impactos con varios programas compensatorios. El diseño de la infraestructura también ayuda a mitigar los impactos de la planta hidroeléctrica ya que no tiene un embalse para la retención de agua, lo que reduce el área de la zona inundada.

Con respecto a evitar el desarrollo inapropiado en pendientes pronunciadas, el proyecto también se desempeñó en el extremo inferior. Entre los efectos adversos de la implementación de la hidroeléctrica están: la retención de sólidos en el embalse que altera la calidad del agua y el aumento potencial de la erosión del cauce del río Madeira. El equipo del proyecto sigue las mejores prácticas de gestión para manejar la erosión y prevenir deslizamientos, delineando medidas de mitigación en el programa de monitoreo hidrosedimentológico.

De acuerdo a la documentación de la hidroeléctrica, esta se encuentra en su mayor parte en un área natural no urbanizada a pesar de que su ubicación no es remota, a 7 km de Porto Velho, capital de Rondônia. Dentro del sitio, algunas áreas se clasifican como desarrolladas previamente con cerca de 2,000 personas que viven ahí, en su mayoría en la orilla sur del río. Con el fin de restaurar estas áreas desarrolladas a su estado previo, la mayoría de las comunidades que viven en las márgenes de los ríos y en las zonas de amortiguamiento se desplazarán. El mapa de uso del terreno indica que el área de influencia directa incluye un contorno de 70 metros que delimita el tamaño del embalse, donde hay áreas antrópicas, diferentes tipos de bosques y matorrales. A grandes rasgos, el mapa indica que al menos el 25% del sitio constituye áreas desarrolladas, debido a las zonas antrópicas previamente explotadas, especialmente en el margen derecho del río Madeira.

Tierra y Agua

La subcategoría de Tierra y Agua establece que los proyectos de infraestructura deben tener un impacto mínimo en los ciclos hidrológicos y de nutrientes existentes. Las evaluaciones de la tierra y el agua se realizan en tres ámbitos: gestionar las aguas pluviales; reducir los pesticidas e impactos de los fertilizantes; y evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas.

Esto se logra mediante la gestión de las aguas pluviales que pueden llevar a la contaminación. El desempeño de la hidroeléctrica obtuvo un bajo puntaje en la gestión de las aguas pluviales. Teniendo en cuenta que la ubicación del proyecto hidroeléctrico está en una selva tropical, la cantidad de lluvia que llega al suelo es extrema. De acuerdo al equipo del proyecto, el agua que pasa a través de hidroeléctrica no se almacena, incluyendo la lluvia, por lo que no tiene necesidad de tratamiento. Se han realizado programas de monitoreo de calidad de agua en el proyecto en el río Madeira. En términos de cantidad, no está claro si las obras hidroeléctricas han reducido o aumentado la capacidad de almacenamiento de la cuenca. Dado que la hidroeléctrica es un modelo de ejecución en el río, el agua no se almacena para aumentar la capacidad de almacenamiento de agua de lluvia.

En cuanto a los impactos en la reducción de pesticidas y fertilizantes, hubo un mejor rendimiento. Existe la intención de reducir los impactos de pesticidas y fertilizantes con aplicación práctica de su gestión. De acuerdo con la zonificación desarrollada para el área de influencia directa, una diversa zona de usos incluye las áreas en las que actualmente se están desarrollando actividades agrícolas, pesqueras, proyectos agroforestales y que concierne el uso de los bosques; predomina un proceso de deforestación acelerada debido a la ocupación y la conversión a tierras agrícolas.

En la subcategoría de la prevención de la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas el proyecto tuvo una mejor evaluación. El equipo del proyecto ha puesto en marcha varios programas ambientales que incluyen el seguimiento a largo plazo de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, con el fin de reducir los impactos causados por la construcción y operación del proyecto. Para evitar la contaminación del agua, el equipo ha implementado programas integrales de monitoreo entre los cuales se destacan los siguientes: el programa ambiental de la construcción del sistema de gestión ambiental; el programa de monitoreo de la capa freática; el programa de monitoreo hidrosedimentológico; el programa de monitoreo biogeoquímico hidráulico y el programa de monitoreo de la limnología y macrófitos acuáticos.

Biodiversidad

La subcategoría Biodiversidad busca minimizar los efectos negativos en las especies y hábitats naturales ubicados en el lugar o en la cercanía de los proyectos de infraestructura.

La protección de la biodiversidad se logra mediante la preservación y restauración de hábitats. Este crédito representa el más alto rendimiento alcanzado por el proyecto en la categoría Mundo Natural. A pesar de que la hidroeléctrica tendrá un gran impacto en la biodiversidad del río, también puede contribuir a su preservación por medio de estrategias integrales de mitigación utilizadas durante la construcción y después de la construcción de la represa. La Amazonía Occidental se considera una de las regiones con mayor biodiversidad en el mundo, debido a la alta tasa de precipitación a lo largo del año y la presencia de suelo fértil. Debido a la diversidad de las corrientes de los ríos y la heterogeneidad del paisaje, en algunos casos dos hábitats con paisajes o ecotonos distintos se entrelazan y pueden tener un importante valor ecológico.

Desde agosto de 2008, varios equipos han monitoreado el movimiento de los animales que habitaron lugares de la selva amazónica y las granjas ubicadas en el área de la obra de construcción donde se encuentran la represa y el embalse. Durante la implementación de la planta de Santo Antônio, se ha hecho una intensa labor de rescate de los animales que habitan en las áreas del embalse con el fin de asegurar su conservación y evitar el impacto en la fauna local. Varios programas de mitigación y vigilancia se han instituido en el proyecto, entre los cuales se incluye la protección de los peces en el programa de conservación de la ictiofauna y la protección de la vida silvestre en el programa de rescate de vida silvestre.

En el control de especies invasoras el proyecto tuvo un buen desempeño. El uso adecuado de especies no invasoras y su control es útil cuando se eliminan especies invasoras. No hay documentación de apoyo que indique que se realizó un control de las especies exóticas en el área de la implementación del proyecto. En cuanto al uso de plantas adecuadas a nivel local, Santo Antônio Energía realizó un inventario forestal y obtuvo una lista de especies nativas que se utilizarán en la reforestación.

El control de las especies invasoras se limita al Área de Protección Permanente (APP) que incluye los alrededores del embalse. El equipo del proyecto trabaja con agencias estatales y locales para identificar y utilizar las especies vegetales apropiadas para uso local. Durante la deforestación de las áreas en las que se llevaron a cabo la hidroeléctrica y embalse, se establecieron viveros de plantas diseñados para reintegrar estas especies a la zona de APP.

En cuanto a la restauración de suelos alterados, el proyecto se desempeñó muy bien. Hay varios programas para restaurar los suelos alterados durante la construcción de la hidroeléctrica, con el fin de recuperar las funciones ecológicas e hidrológicas. El equipo del proyecto se embarcará en la restauración de todos los suelos modificados en el área de construcción del proyecto.

Con respecto al mantenimiento de las funciones de los humedales y el agua de la superficie, el proyecto tuvo un buen desempeño. En los ecosistemas mantenidos y restaurados, los programas de mitigación y monitoreo abordan tres funciones : Conexión hidrológica, la calidad del agua y el hábitat. Con el fin de mantener los humedales y las funciones del agua superficial del río Madeira y los arroyos y áreas ribereñas, el equipo del proyecto ha desarrollado algunos programas de mitigación y monitoreo, tales como el programa de monitoreo de la capa freática, el programa de monitoreo hidrosedimentológico, el programa de monitoreo biogeoquímico hidráulico, y el programa de vigilancia de la limnología y macrófitos acuáticos. El proyecto mantiene la conexión hidrológica del río Madeira mediante la utilización de una hidroeléctrica de paso en el río; esta interrumpe el flujo de agua en menor grado que otros tipos de desarrollo. En términos del mantenimiento del hábitat, las estrategias propuestas para mitigar las obstrucciones a la conectividad del hábitat para el desove de peces son significativos. El mecanismo instalado en la central hidroeléctrica de Santo Antônio es el Sistema de Transposición o escalera de peces.

Crédito de innovación

Se han dado innovaciones en la preservación de la biodiversidad de especies como resultado de programas numerosos diseñados para su monitoreo, el rescate de la fauna y la restauración del hábitat dentro del programa ambiental básico (PBA), los cuales exceden las normas y requisitos de la industria. Muchos de los subprogramas se consideran adelantos importantes en la industria y aportan a la innovación en los campos de la ciencia.

Considerando el gran número y la diversidad de especies del Amazonas, donde se encontraron incluso especies nuevas mientras se implementaba la infraestructura, es necesario desarrollar enfoques innovadores a la preservación y aportar un legado de conocimientos en el área. Por ejemplo, nada más entre la fauna de peces se identificaron 459 especies de peces pertenecientes a 245 géneros, 44 familias y 11 tipos. En el grupo de herpetofauna se registró un total de 110 especies--65 anfibios y 45 reptiles (21 especies de lagartos y 16 de serpientes, cuatro de caimanes y tres de tortugas). También se estableció el récord de 24 posibles nuevas especies de anfibios.

En términos de innovaciones en la industria, hay sistemas estructurales diseñados para la mitigación y la preservación de la biodiversidad, como el programa interceptor de registro y el sistema de transposición de peces. El Sistema de Transposición de Peces consiste de un corredor que reproduce las características de los ríos, con rápidos, barreras naturales y una apertura compatible, lo que permite a los peces acostumbrarse a este nuevo sistema y continuar con su ciclo natural. El sistema comenzó a operar progresivamente desde diciembre del 2011 y completó con éxito su primera temporada de desove con la planta hidroeléctrica ya en funcionamiento. El promotor del proyecto ha monitoreado la eficiencia del sistema a través de

la tecnología de radio telemetría. Más de 200 peces recibieron transmisores de radio para mostrar su ubicación en el río. Otra tecnología instituida para la transposición de peces es el uso del sonar, que forma imágenes y muestra la trayectoria de los peces, incluso dentro de las aguas turbias del río Madeira.

Por lo tanto, el desarrollo de actividades en el marco de estos programas contribuye al conocimiento de una región de gran diversidad de flora y fauna en el mundo. Se intenta mitigar el daño ambiental y contribuir a profundizar los conocimientos acerca de los especímenes botánicos locales. Este importante trabajo científico colaborará con la comunidad científica regional, contribuyendo así al fortalecimiento de las estructuras de importantes instituciones de investigación amazónica. También permitirá la realización de estudios botánicos y ecológicos pertinentes, el perfeccionamiento de la investigación de las instituciones colaboradoras y la formación de personal calificado, de pregrado y postgrado, en una región que aún carece de recursos humanos en el área ambiental. Además de las publicaciones científicas, disertaciones, tesis y monografías de postgrado, también habrá publicaciones de difusión para una audiencia general, con contenidos informativos de alta calidad.

7. CATEGORÍA CLIMA Y RIESGO

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

Emisiones

El objetivo de la subcategoría de Emisiones es comprender y reducir las emisiones peligrosas, incluyendo las emisiones de gases de efecto invernadero, así como de otros contaminantes peligrosos durante todas las etapas del ciclo de vida de un proyecto. Estas emisiones pueden aumentar los riesgos a corto y a largo plazo para el proyecto.

La hidroeléctrica de Santo Antônio, con bajas emisiones, genera electricidad que se entregará a la red eléctrica nacional, evitando así las emisiones de CO₂ generadas por el uso de combustibles fósiles. De acuerdo al Mecanismo de Desarrollo Limpio del Proyecto Diseño Forma Documento

(CDM-PPD), la electricidad generada por el proyecto de la hidroeléctrica de Santo Antônio reducirá las emisiones anuales de CO₂ en 5´146,403 toneladas. Las reducciones de las emisiones durante la concesión del proyecto, utilizando 3,150.4 megavatios de la capacidad instalada anualmente, se calculan en 51´464,028 toneladas.

La planta de Santo Antônio produce 8,5 megavatios por km² del embalse, el doble del requisito mínimo de eficiencia energética necesario para generar créditos de carbono. Con el uso de la turbina de bulbo que genera energía usando el caudal del río, la zona del embalse es tres veces menor que la de las plantas convencionales que utilizan turbinas. La represa tiene un área de 421,56 km², ligeramente más grande que el área ocupada de forma natural por el río en la época de lluvias.

Las estrategias de mitigación de las emisiones de contaminantes atmosféricos, el Programa Ambiental de la Construcción (PAC) y el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) contribuyen a posicionar el proyecto como uno con impacto mínimo en la calidad del aire. El PAC tiene como objetivo prevenir y controlar los impactos directos generados por las actividades de construcción e implementación, para evitar cualquier proceso que puede provocar la degradación ambiental en el área de influencia directa. Proporciona criterios y procedimientos ambientales que deben incluirse en los acuerdos con las empresas constructoras y con los proveedores de servicios que contribuyan a la implementación del proyecto, incluyendo sus subcontratistas.

Resiliencia

Resiliencia incluye la capacidad de manejar los riesgos a corto plazo, tales como inundaciones o incendios, y la capacidad de adaptarse a las condiciones cambiantes a largo plazo, como los cambios en los patrones climáticos, el aumento del nivel del mar o cambios en el clima. La comprensión de los tipos de riesgos y su probabilidad permite al equipo del proyecto diseñar y entregar un proyecto informado que anticipe y resista o se adapte a estos riesgos, minimizando su vulnerabilidad general.

En la evaluación de la amenaza climática, tener un plan integral de evaluación del impacto climático y la adaptación ayuda a lograr un mejor rendimiento. La hidroeléctrica Santo Antônio no cuenta con dicho plan, pero el equipo del proyecto ha tomado medidas para prepararse para la variación del clima y los peligros naturales por medio del monitoreo climático y la creación de un banco de datos. Este banco de datos puede servir para crear una evaluación de impacto y un plan de adaptación. Un programa de vigilancia meteorológica ha sido implementado mediante la instalación de una red de estaciones que producen datos locales; estos datos complementan los datos existentes de otras estaciones cercanas y los datos relacionados con la planta hidroeléctrica

de Santo Antônio y con otros proyectos y actividades en la región. El seguimiento del clima se llevará a cabo de manera permanente durante la vida útil de la central hidroeléctrica de Santo Antônio.

La precipitación local y el agua de deshielo de las laderas de los Andes afectan los caudales del río Madeira. Con el cambio climático, estos caudales podrían ser objeto de amenazas de inundación o de bajo flujo, lo que se traduciría en una menor capacidad de producción de energía. La creación de estaciones de monitoreo y del banco de datos a lo largo de la vida del proyecto serán útiles para el desarrollo de un plan que examine los impactos potenciales del cambio climático y así pueda informar las adaptaciones del diseño del proyecto o proyectos futuros.

El proyecto tuvo un desempeño bajo en la preparación para la adaptabilidad a largo plazo. Se han debido crear e implementar planes y diseños para prepararse para el cambio climático a largo plazo, incluyendo los efectos del aumento en la intensidad y frecuencia de los fenómenos meteorológicos extremos. Programas de monitoreo instituidos por el equipo del proyecto pueden ser útiles en la preparación de la hidroeléctrica para resistir las consecuencias del cambio climático a largo plazo, ser capaz de desempeñarse adecuadamente en condiciones climáticas alteradas o para adaptarse a otros escenarios de cambio a largo plazo.

En la preparación para peligros a corto plazo el proyecto se desempeñó mejor. El equipo ha considerado los tipos de peligros naturales y artificiales posibles en la región, tales como inundaciones y terremotos, y se han instalado numerosos programas de monitoreo ambiental que arrojan luz sobre cómo enfrentar los riesgos a corto plazo, así como aquellos a largo plazo.

Por ejemplo, en términos de riesgos de salud pública, el equipo del proyecto invirtió en la prevención de enfermedades y condiciones que conducen a la necesidad de hospitalización y por lo tanto presionan los escasos servicios hospitalarios existentes. Los esfuerzos de reforestación también pueden servir para enfrentar los peligros que pueden conducir a la erosión y a problemas en la calidad del agua y del medio ambiente que a su vez aumentan la vulnerabilidad ante el cambio climático.

Existe la posibilidad de gestionar el efecto de isla de calor en el proyecto, ya que el rendimiento del proyecto en este aspecto es insignificante. Reducir al mínimo las superficies con un índice de reflexión solar bajo (SRI) aporta a reducir la acumulación de calor localizado. Este calor puede alterar los microclimas y afectar las ecologías en el área de influencia directa, así como en las zonas de reasentamiento.

8. RESULTADOS Y CONCLUSIÓN

La hidroeléctrica de Santo Antônio está ubicada en un lugar complejo, ya que se encuentra tanto en la selva amazónica, como en la cercanía de Porto Velho, un área urbana con una población de aproximadamente 600,000 habitantes. Porto Velho es la capital del estado de Rondônia y está a sólo 7 kilómetros de la hidroeléctrica. Porto Velho es una de las capitales nacionales brasileras con la tasa más baja de infraestructura disponible para los servicios básicos. Además, la zona presenta una tendencia al incremento de la deforestación, con el fin de utilizar tierras para la agricultura y la ganadería, perjudicial para los ecosistemas amazónicos.

En la categoría **Calidad de Vida** el proyecto tiene su segundo mejor desempeño en la evaluación de Envision. Dentro de las tres subcategorías, Bienestar y Comunidad demuestran los mejores logros, mientras que en la subcategoría Propósito el rendimiento fue bueno. En esta subcategoría hay un buen rendimiento general que pone en relieve las mejoras en la calidad de vida de la comunidad, así como la manera en que el proyecto estimula el crecimiento sostenible y el desarrollo al proporcionar empleos y aumentar la productividad y la capacidad de energía renovable en el norte del Brasil.

A escala nacional el proyecto proporciona soluciones para el mercado de la energía eléctrica y mejora la competitividad de la región amazónica. Se asignarán hasta un promedio de 600 megavatios a Rondônia en 2016, lo que permitirá la desconexión gradual de las centrales termoeléctricas tradicionales. A escala regional y nacional, la calidad de vida mejora no sólo debido a la energía limpia, sino también gracias a un incremento en los recursos públicos disponibles, debido a las regalías que la hidroeléctrica de Santo Antônio pagará por utilizar el río Madeira.

Aunque el río Madeira se encuentra en una cuenca transnacional, el área considerada para la mitigación de los impactos se limita estrictamente a aquella delineada en los términos de referencia para el Área de Influencia Directa (AID) de los proyectos hidroeléctricos del IBAMA. El área la constituyen la zona inundada al nivel máximo del embalse más el Área de Preservación Permanente (APP). Esta ha desplazado a muchas comunidades ribereñas; más de 2,000 personas que han sido reubicadas.

En la subcategoría **Comunidad**, las mejoras en el desarrollo de la salud pública son excepcionales. El equipo del proyecto cuenta con normas de salud y seguridad que exceden cualquiera de las regulaciones requeridas. De hecho, estas iniciativas han ganado un prestigioso premio de Medicina Tropical como resultado de las medidas mensurables contra las enfermedades transmitidas por vectores, como la malaria, que por lo general se asocian con el agua contenida

en una planta hidroeléctrica. Se le ha prestado atención particular a las necesidades de las comunidades vecinas indígenas, al igual que las de las comunidades Karitiana, Karipuna y Cassupá.

Con respecto a la movilidad y el acceso, la hidroeléctrica tiene un mejor desempeño debido al apoyo y la inversión en el Plan de Movilidad Urbana de Porto Velho Urbana (PMob). El PMob enfatiza el servicio público de transporte, los datos de tráfico, la infraestructura y la accesibilidad para las personas con necesidades especiales, la integración del transporte público con el transporte privado, el transporte no motorizado, los principales centros generadores de viajes, los espacios públicos, los estacionamiento privados y el transporte de cargas privadas.

La subcategoría de **Bienestar** tuvo un buen desempeño; aun así hay espacio para mejorar. El proyecto hidroeléctrico Santo Antônio ha tomado varias medidas para identificar, preservar o restaurar los recursos culturales de acuerdo a los programas relacionados con el patrimonio arqueológico, prehistórico e histórico de la zona, en cumplimiento con las regulaciones brasileras. En total, se encontraron 58 sitios arqueológicos, de los cuales 43 son sitios pre-coloniales y 15 son sitios históricos.

En cuanto a los sitios de patrimonio natural, el proyecto obtuvo un puntaje bajo por no proteger las características naturales y culturales como las cascadas de Santo Antônio y Teotônio. Estas cascadas han sucumbido a la construcción de la planta que, con el fin de permitir el uso hidroeléctrico, desplazó a las comunidades vecinas. A pesar de este impacto, el equipo del proyecto ha contribuido a la preservación de los sitios del patrimonio local, como el histórico Ferrocarril Madeira Mamoré.

En la mejora del espacio público, San Antonio obtuvo el puntaje más alto, ya que el equipo ha dado prioridad a la mejora de los espacios públicos existentes, la creación de parques, lugares turísticos, instalaciones deportivas, centros culturales y zonas de observación de vida silvestre.

La categoría con un mejor logro es Liderazgo, en la que el proyecto presentó un buen equilibrio general entre sus tres subcategorías. En la categoría de Colaboración, Santo Antônio Energía (SAE) está proporcionando liderazgo y compromiso efectivo para mejorar el rendimiento sostenible mediante la adopción de los Principios Ecuatorianos. Entre los 28 programas de mitigación ambiental que constituyen el Proyecto Básico Ambiental (PAC), dos están destinados a la gestión sostenible: el Sistema de Gestión Ambiental y el Programa Ambiental de Construcción. Las funciones y responsabilidades apropiadas se asignan dentro del liderazgo de la sostenibilidad SAE, localizado principalmente en Porto Velho y en São Paulo.

Hidroeléctrica Santo Antônio, Brasil

La hidroeléctrica tuvo un buen desempeño en términos del trabajo en equipo, la consulta y la comunicación con las partes interesadas. La participación de las partes afectadas se fomentó en el desarrollo, la revisión y la aplicación del proyecto. El equipo del proyecto también ha establecido una meta para reducir los impactos en las comunidades indígenas.

El excelente rendimiento de SAE se logra proporcionando una participación amplia de las partes interesadas. Debido a la gran escala de la zona de influencia del proyecto hidroeléctrico, el equipo del proyecto SAE ha logrado construir buenas relaciones con las comunidades directamente afectadas.

En la subcategoría de **Gestión**, SAE logró otro excelente desempeño, mejorando la integración de la infraestructura al tener en cuenta las relaciones operativas con la comunidad y el suministro de energía a la región norte de Brasil. Pero en relación a las oportunidades de sinergias, se deben considerar estrategias más amplias y agresivas para detectar las oportunidades de sinergia entre los derivados, lo que puede contribuir a reducir aún más los residuos, mejorar el desempeño del proyecto y reducir los costos.

En relación a la planificación, un plan de mantenimiento y seguimiento integral ha sido preparado con antelación a la finalización del proyecto. La planta hidroeléctrica Santo Antônio tiene un plazo de concesión de 35 años para la operación, otorgado por el Gobierno Federal del Brasil. Recursos financieros suficientes están disponibles para cubrir las medidas de vigilancia y mantenimiento. Existe la oportunidad en la planificación y la identificación de los recursos para el monitoreo a largo plazo y el mantenimiento más allá de los 35 años de concesión, ya que las regulaciones brasileras para centrales hidroeléctricas requieren que el proyecto tenga una vida útil de hasta 100 años.

El equipo puede extender aún más los límites de la vida útil y realizar una evaluación más agresiva del ciclo de vida completo del proyecto teniendo en cuenta lo que se puede incorporar en el diseño y planificación y lo que podría mejorar la durabilidad, flexibilidad y capacidad de recuperación de la hidroeléctrica frente a amenazas inciertas en el futuro.

La categoría de **Distribución de Recursos** tiene el rendimiento más bajo y por lo tanto presenta el mayor potencial de mejora. La subcategoría Materiales tiene el puntaje más bajo de toda la evaluación. El uso de materiales reciclados, reutilizados y regionales son las áreas en que se puede mejorar. El equipo del proyecto puede abordar estos temas haciendo un inventario todos los materiales utilizados por peso, costo o ubicación. Dentro de la subcategoría Materiales, el desvío de los residuos de los vertederos tuvo un desempeño moderado y presenta oportunidades para una mejora. Según el equipo, el 88% de la corriente de residuos generados en la obra están

destinados al reciclaje, desviándolos de los vertederos. Otro punto a destacar en la subcategoría de Materiales es la obtención de materiales y equipos de proveedores con prácticas de contratación que implementan medidas sostenibles.

La subcategoría Energía presenta el mejor desempeño de la Distribución de Recursos. El área más destacada es la energía renovable neta positiva que se produce debido a la tipología del proyecto, una planta hidroeléctrica a gran escala con capacidad para abastecer a 45 millones de personas. Todavía hay un margen de mejora en el ahorro de energía, un aspecto que generalmente los proyectos de generación de energía a gran escala, como la central hidroeléctrica de Santo Antônio, pasan por alto.

La subcategoría de Agua tuvo un buen desempeño en la protección de la disponibilidad de agua dulce. Aún hay espacio para mejorar la reducción de consumo de agua potable y aumentar la supervisión del sistema hídrico por parte de terceros.

La categoría **Mundo Natural** es el cuarta mejor lograda por el proyecto. A pesar del rendimiento bajo, la subcategoría Biodiversidad presentó buenos logros. El proyecto tuvo un rendimiento sobresaliente en cuanto al objetivo de preservar la biodiversidad de las especies. A este respecto se le otorgó un crédito por innovación por tener múltiples estrategias de monitoreo, rescate de la fauna, restauración del hábitat, así como la documentación del conocimiento como aporte a la ciencia. El Sistema de Transposición de Peces es una estrategia innovadora que trata de mantener las conexiones hidrológicas para el desove, especialmente para la *piramutaba* y la *dourada*. Alrededor de 200 peces fueron georreferenciados y monitoreados para conocer su localización en las fangosas aguas del río Madeira y probar la eficacia del sistema. Otras contribuciones del proyecto a la ciencia son el apoyo y la colaboración para crear el herbario UNITE y las contribuciones a la regional INPA Herbario, el Museo Goeldi y otras colecciones amazónicas nacionales que aportan a las actividades de docencia e investigación en botánica sistemática, fitogeografía, la genética, etcétera.

El Río Madeira se encuentra en Amazonia Occidental, una de las regiones con mayor biodiversidad en el mundo debido a la alta tasa de precipitación a lo largo del año y la presencia de suelo fértil. Por ejemplo, en la evaluación de impacto ambiental se encontraron alrededor de 459 especies de peces, así como 64 especies de anfibios, 24 posibles nuevas especies, 766 especies de aves, 83 especies de mamíferos. De estos, alrededor de 59 especies están en peligro de extinción.

El proyecto tuvo un bajo desempeño en la subcategoría **Tierra y Agua**, por lo que el equipo del proyecto debe prestar atención a estos aspectos. No existe un plan de gestión de las aguas

pluviales, ni detalles sobre el plan para reducir el impacto de pesticidas y fertilizantes. En la prevención de la contaminación de aguas superficiales y subterráneas se observa un mejor rendimiento ya que el proyecto cuenta con varios programas de monitoreo de agua, tales como el programa de monitoreo de la capa freática, el programa de monitoreo hidrosedimentológico, el programa de monitoreo biogeoquímico hidráulica, y el programa de monitoreo de la limnología y macrófitos acuáticos.

La subcategoría con el desempeño más bajo de la evaluación es la de Emplazamiento, que trata el tema de situar una planta hidroeléctrica en el río Madeira. Evitar el desarrollo en áreas de alto valor ecológico es difícil de lograr en la construcción de una hidroeléctrica en la Amazonia, ya que el emplazamiento no aporta a la preservación del hábitat de alto valor, los humedales y el agua de la superficie, o tierras de cultivo de alta calidad. En términos de prevención de la geología adversa, el proyecto evita las pendientes marcadas y tiene un mejor desempeño ya que el equipo del proyecto tomó precauciones para evitar la erosión. Aún son necesarios más datos sobre la actividad sísmica debido a la relativa proximidad de los Andes; estos datos pueden ayudar a preparar la represa para los escenarios futuros. Actualmente, no hay pruebas de que el depósito de Santo Antônio pueda inducir terremotos. Por medio de los datos recolectados por un programa de vigilancia sísmológica se podrían indicar problemas que requieren más atención o arrojar más luz sobre las implicaciones del desarrollo de infraestructura a gran escala en medio del Amazonas.

En la categoría de **Clima y Riesgo** el proyecto obtuvo buenos resultados, por lo que esta refleja el tercer mejor puntaje. La subcategoría de emisiones es la mejor lograda y presenta el más alto rendimiento en la categoría.

En la subcategoría de Emisiones el proyecto se desempeñó extraordinariamente bien ya que se considera un Mecanismo de Desarrollo Limpio. La hidroeléctrica de Santo Antônio contribuye a desplazar las emisiones de CO₂ producidas por el uso de combustibles fósiles para alimentar la red eléctrica. Según la documentación, durante la concesión del proyecto, asumiendo que anualmente se utilicen 3,150.4 megavatios de la capacidad instalada, la reducción de emisiones se calcula en 51.464.028 toneladas.

Además, la densidad de energía alcanzada por la hidroeléctrica de Santo Antônio es de unos 8,5 megavatios por km² del embalse, que es el doble de la eficiencia energética mínima para generar créditos de carbono. Esto se logra mediante el uso de las turbinas de potencia de bulbo que utilizan el caudal del río. En términos de diseño y tecnología, la zona del embalse es tres veces menor que la de las plantas convencionales que utilizan turbinas. La represa tiene un área de 421,56 km², ligeramente más grande que el área ocupada de forma natural por el río en las

Hidroeléctrica Santo Antônio, Brasil

épocas de lluvia.

La subcategoría Resiliencia necesita mayor atención por parte del equipo del proyecto para obtener un puntaje más alto, ya que no hay un plan para enfrentar las amenazas del cambio climático, lo que sitúa a la hidroeléctrica y las comunidades de Porto Velho en desventaja. No obstante, el equipo del proyecto ha estado implementando 28 programas de monitoreo y subprogramas que ayudan a mitigar los efectos adversos de la planta hidroeléctrica en el medio ambiente. La gran cantidad de datos que la mayor parte de los programas de monitoreo capturan pueden dar al equipo de Santo Antônio la gran ventaja de una visión global del proyecto dentro de su contexto y la capacidad de proyectar escenarios para las operaciones futuras.

APÉNDICES:

APÉNDICE A: FOTOS Y PLANOS DEL PROYECTO



Figure 01: General picture of the project
Sources: San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014), 87.

Commented [CC1]: Caption are not translated

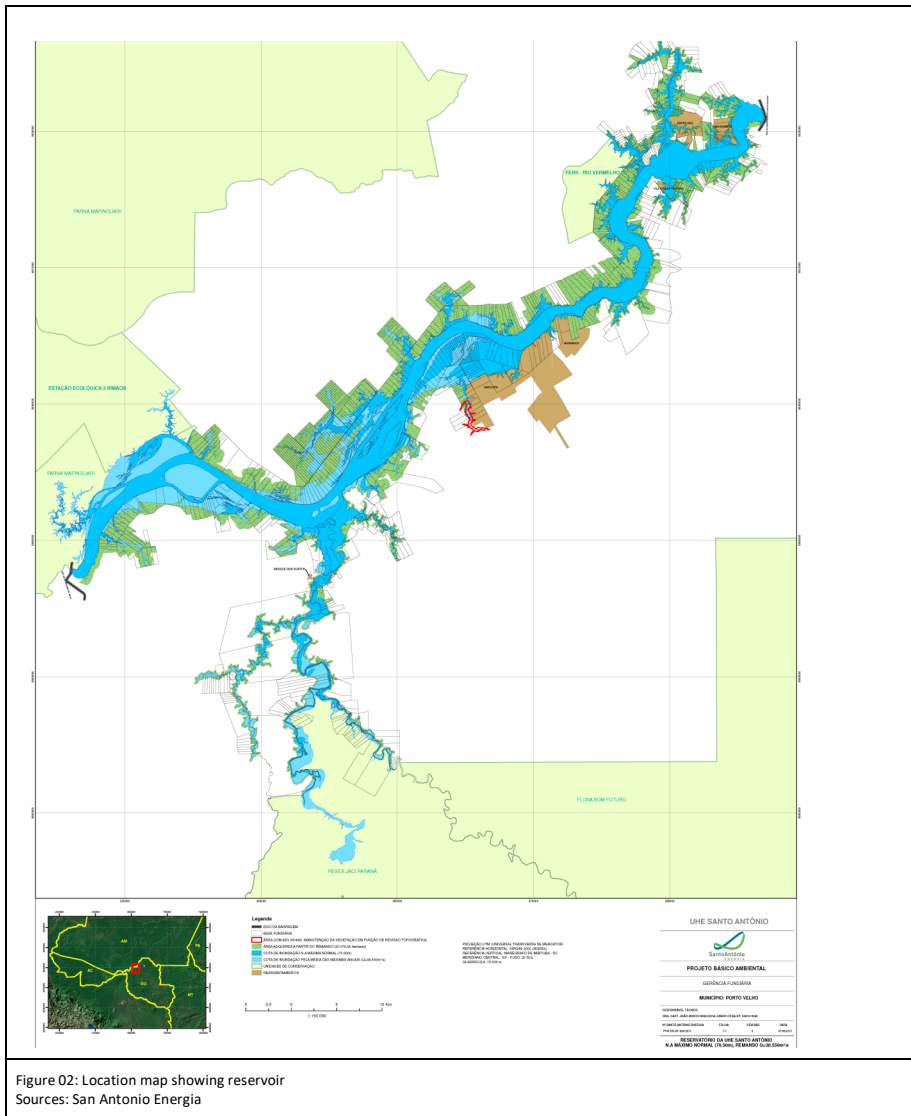
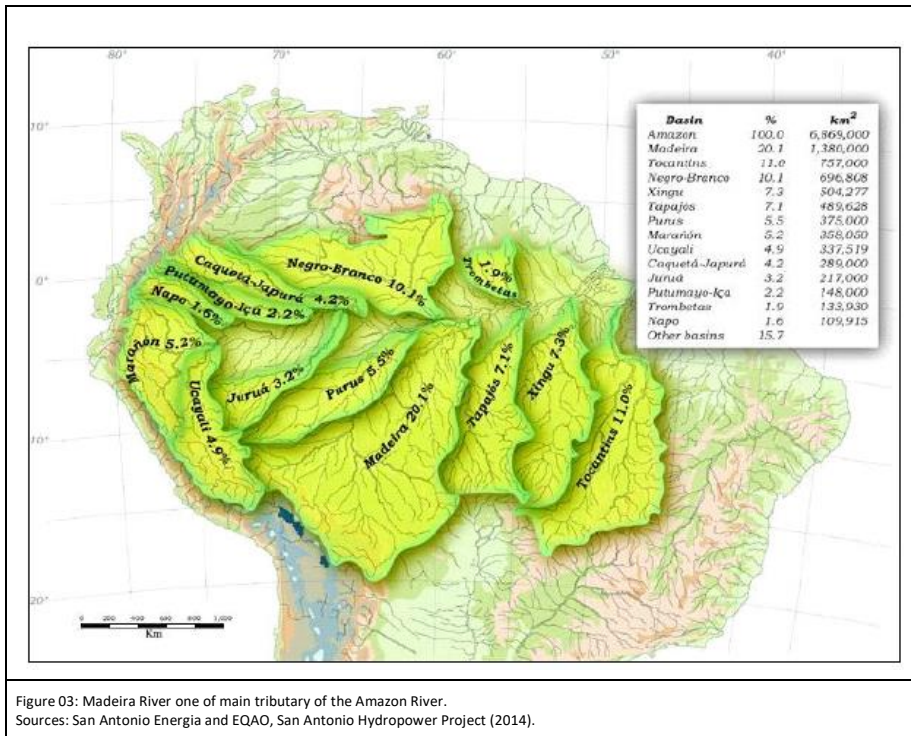


Figure 02: Location map showing reservoir
Sources: San Antonio Energia



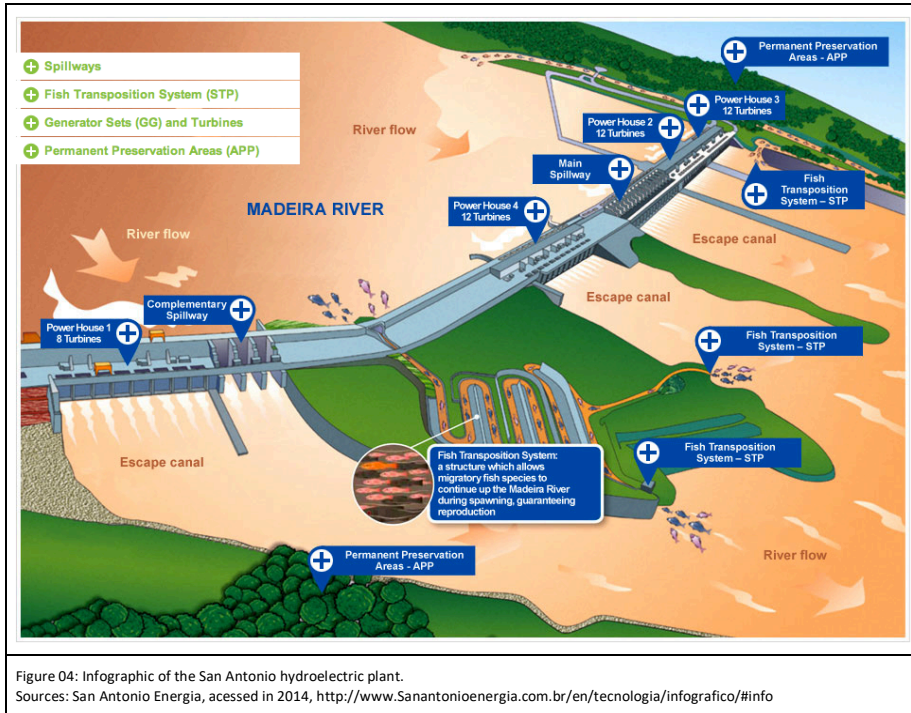




Figure 05: Fish Transposition System
Sources: San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014).

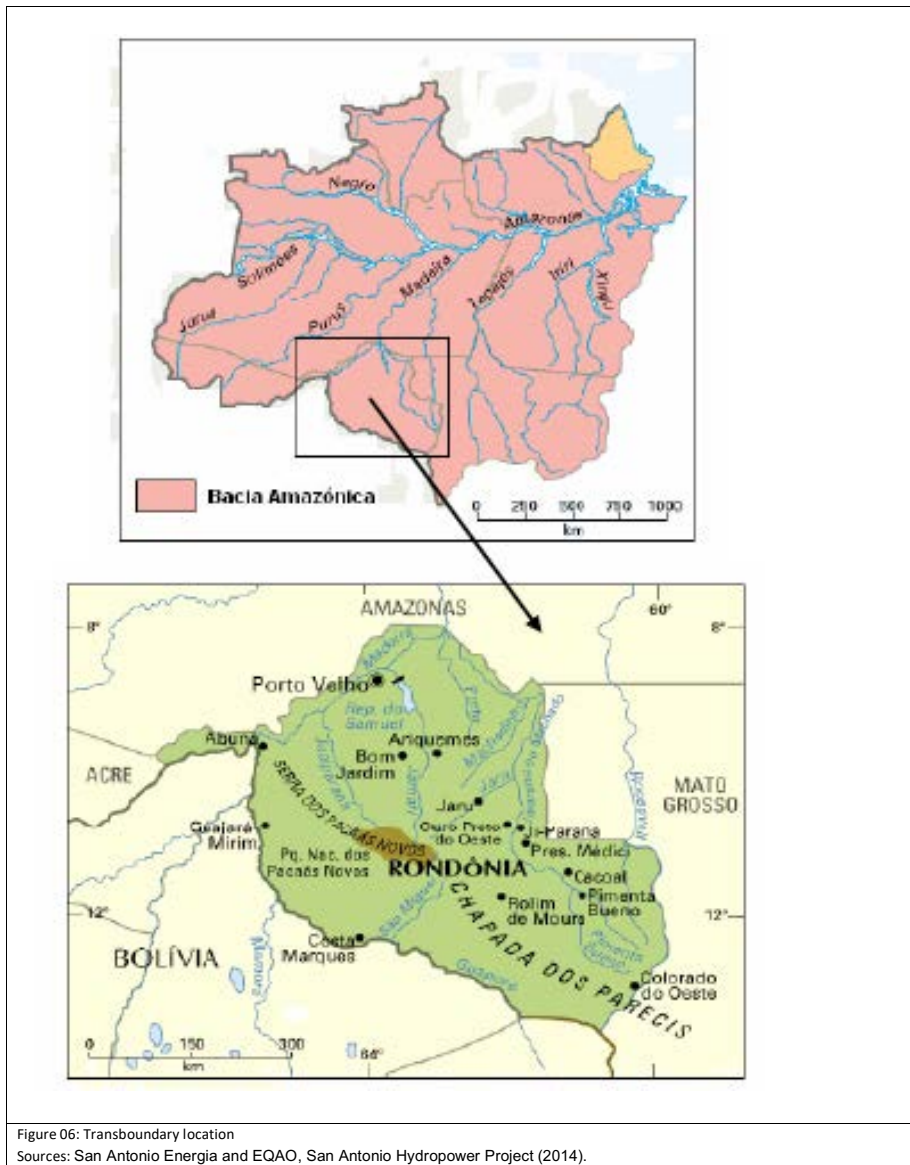


Figure 06: Transboundary location
Sources: San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014).

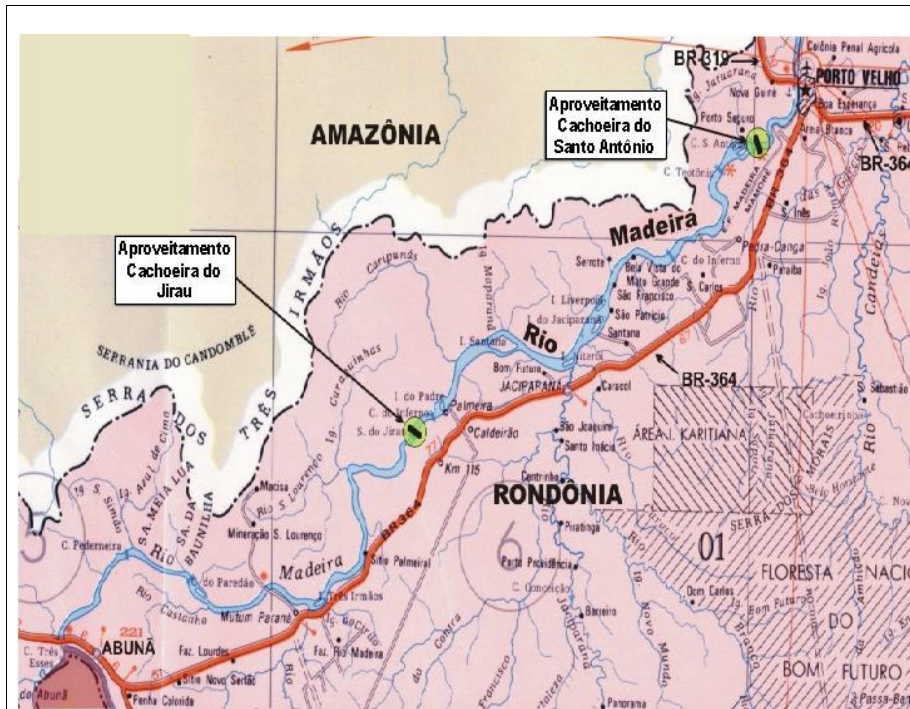


Figure 07: Location of waterfalls used for the hydroelectric location
Sources: San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014).



Figure 08: Typical structures on the water
Sources: San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014).



Figure 09: Typical structure of riverine community before relocation
Sources: San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014).



Figure 10: Gold mining in the river
Sources: San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014).



Figure 11: Female dourada (golden) spawning
Sources: Madeira Energia S.A., "Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008).



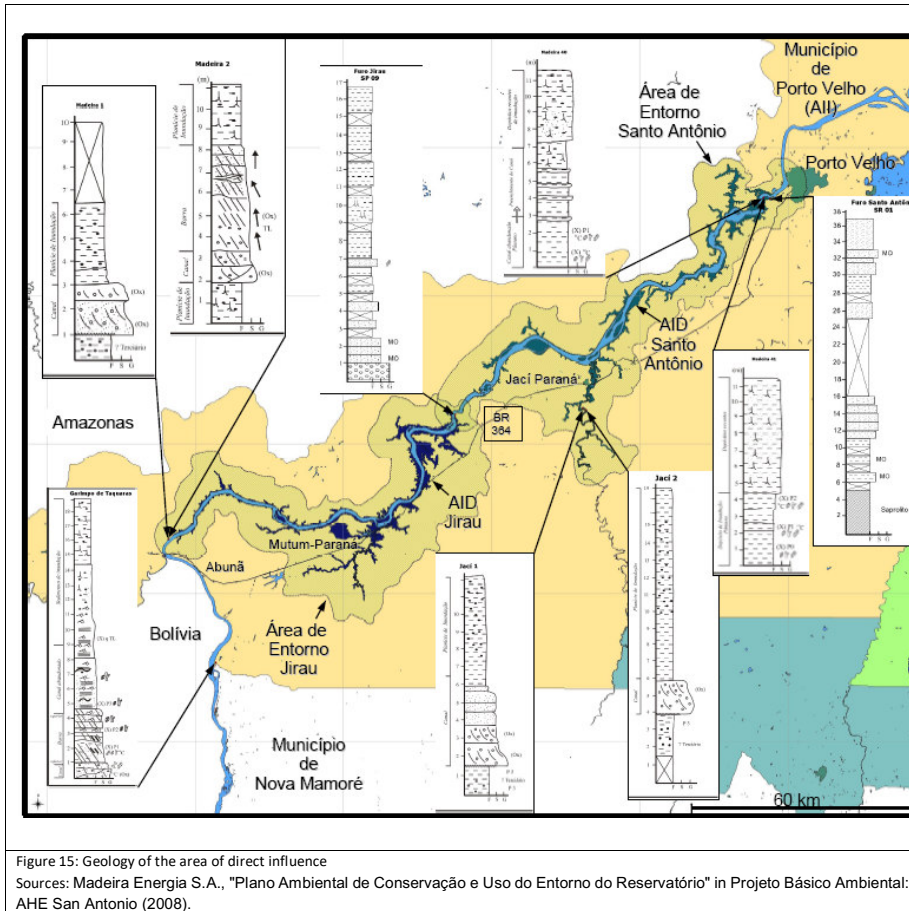
Figure 12: Agricultural uses in resettlements
Sources: San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014).



Figure 13: Resettled neighbor with his banana crop
Sources: San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014).



Figure 14: Reforestation in the permanent protection area (APP)
Sources: San Antonio Energia



Hidroeléctrica Santo Antônio, Brasil

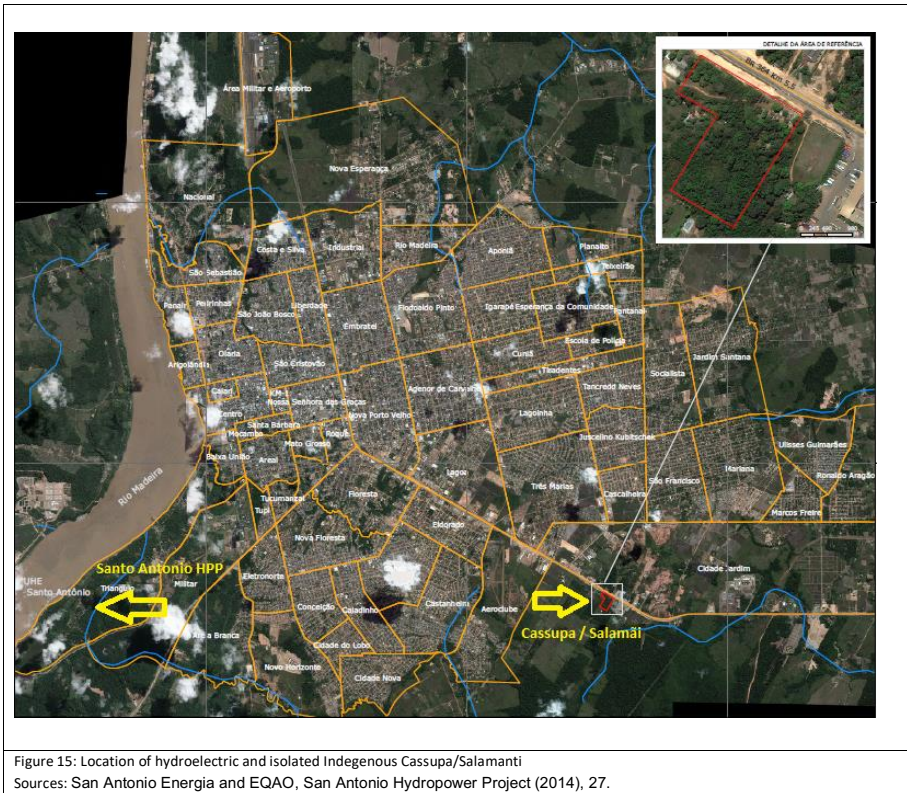


Figure 15: Location of hydroelectric and isolated Indigenous Cassupa/Salamãti
Sources: San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014), 27.

APÉNDICE B: TABLA DE PUNTUACIÓN DE ENVISION

CREDIT SCORING

			IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE	
1	QUALITY OF LIFE	PURPOSE	QL1.1 Improve community quality of life	2	5	10	20	25
2			QL1.2 Stimulate sustainable growth and development	1	2	5	13	16
3			QL1.3 Develop local skills and capabilities	1	2	5	12	15
4		COMMUNITY	QL2.1 Enhance public health and safety	2			16	
5			QL2.2 Minimize noise and vibration	1			8	11
6			QL2.3 Minimize light pollution	1	2	4	8	11
7			QL2.4 Improve community mobility and access	1	4	7	14	
8			QL2.5 Encourage alternative modes of transportation	1	3	6	12	15
9			QL2.6 Improve site accessibility, safety and wayfinding		3	6	12	15
10		WELLBEING	QL3.1 Preserve historic and cultural resources	1		7	13	16
11			QL3.2 Preserve views and local character	1	3	6	11	14
12			QL3.3 Enhance public space	1	3	6	11	13
							Maximum points possible:	181
13	LEADERSHIP	COLLABORATION	LD1.1 Provide effective leadership and commitment	2	4	9	17	
14			LD1.2 Establish a sustainability management system	1	4	7	14	
15			LD1.3 Foster collaboration and teamwork	1	4	8	15	
16		MANAGEMENT	LD1.4 Provide for stakeholder involvement	1	5	9	14	
17			LD2.1 Pursue by-product synergy opportunities	1	3	6	12	15
18			LD2.2 Improve infrastructure integration	1	3	7	13	16
19		PLANNING	LD3.1 Plan for long-term monitoring and maintenance	1	3		10	
20			LD3.2 Address conflicting regulations and policies	1	2	4	8	
21			LD3.3 Extend useful life	1	3	6	12	
							Maximum points possible:	121
22	RESOURCE ALLOCATION	MATERIALS	RA1.1 Reduce net embodied energy	2	6	12	18	
23			RA1.2 Support sustainable procurement practices	2	3	6	9	
24			RA1.3 Use recycled materials	2	5	11	14	
25			RA1.4 Use regional materials	3	6	9	10	
26			RA1.5 Divert waste from landfills	3	6	8	11	
27			RA1.6 Reduce excavated materials taken off site	2	4	5	6	
28		ENERGY	RA1.7 Provide for deconstruction and recycling	1	4	8	12	
29			RA2.1 Reduce energy consumption	3	7	12	18	
30			RA2.2 Use renewable energy	4	6	13	16	20
31		WATER	RA2.3 Commission and monitor energy systems		3		11	
32			RA3.1 Protect fresh water availability	2	4	9	17	21
33			RA3.2 Reduce potable water consumption	4	9	13	17	21
34	RA3.3 Monitor water systems	1	3	6	11			
							Maximum points possible:	182
35	NATURAL WORLD	SITING	NW1.1 Preserve prime habitat			9	14	18
36			NW1.2 Protect wetlands and surface water	1	4	9	14	18
37			NW1.3 Preserve prime farmland			6	12	15
38			NW1.4 Avoid adverse geology	1	2	3	5	
39		LAND & WATER	NW1.5 Preserve floodplain functions	2	5	8	14	
40			NW1.6 Avoid unsuitable development on steep slopes	1		4	6	
41			NW1.7 Preserve greenfields	3	6	10	15	23
42			NW2.1 Manage stormwater	1	4	9	17	21
43		BIODIVERSITY	NW2.2 Reduce pesticide and fertilizer impacts	1	2	5	9	
44			NW2.3 Prevent surface and groundwater contamination	1	4	9	14	18
45			NW3.1 Preserve species biodiversity	2			13	16
46			NW3.2 Control invasive species			5	9	11
47	NW3.3 Restore disturbed soils				8	10		
48	NW3.4 Maintain wetland and surface water functions	3	6	9	15	19		
							Maximum points possible:	203
49	CLIMATE & RISK	EMISSIONS	CR1.1 Reduce greenhouse gas emissions	4	7	13	18	25
50			CR1.2 Reduce air pollutant emissions	2	6		12	15
51		RESILIENCE	CR2.1 Assess climate threat				15	
52			CR2.2 Avoid traps and vulnerabilities	2	6	12	16	20
53			CR2.3 Prepare for long-term adaptability				16	20
54			CR2.4 Prepare for short-term hazards	3		10	17	21
55			CR2.5 Manage heat islands effects	1	2	4	6	
							Maximum points possible:	116
							*The five innovation credits are bonus points and not included in total point tallies	803

APÉNDICE C: GRÁFICOS

		SANTO ANTONIO HYDROPOWER PLANT PLANTA HIDROELÉCTRICA SANTO ANTONIO		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 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 16: Quality of Life category_ Summary of results

		SANTO ANTONIO HYDROPOWER PLANT PLANTA HIDROELÉCTRICA SANTO ANTONIO		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
				MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	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					
LEADERSHIP	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	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: Leadership category_ Summary of results

		SANTO ANTONIO HYDROPOWER PLANT PLANTA HIDROELÉCTRICA SANTO ANTONIO		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
				MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	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 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						
		RA3.1 Protect Fresh Water Availability RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce						
	WATER AGUA	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						

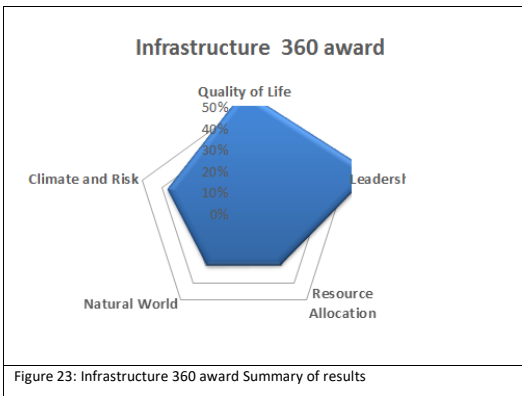
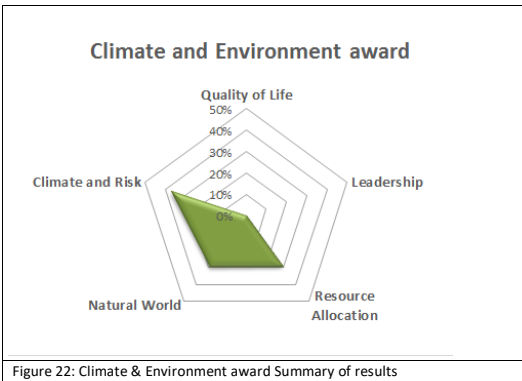
Figure 18: Resource Allocation category_ Summary of results

SANTO ANTONIO HYDROPOWER PLANT PLANTA HIDROELÉCTRICA SANTO ANTONIO		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 19: Natural World category_ Summary of results

SANTO ANTONIO HYDROPOWER PLANT PLANTA HIDROELÉCTRICA SANTO ANTONIO		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
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 20: Climate & Risk category_ Summary of results



HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO, BRASIL			PT.	Desempeño		
1	QUALITY OF LIFE	PROPÓSITO	QL1.1 Mejorar la calidad de vida de la comunidad	10	Superior	
2			QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenibles	13	Conserva	
3			QL1.3 Desarrollar capacidades y habilidades locales	15	Restaura	
4		COMUNIDAD	QL2.1 Mejorar la salud pública y seguridad	16	Conserva	
5			QL2.2 Minimizar ruidos y vibraciones	1	Mejora	
6			QL2.3 Minimizar contaminación lumínica	0	Sin puntaje	
7			QL2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la comunidad	14	Conserva	
8			QL2.5 Fomentar modos alternativos de transporte	12	Conserva	
9			QL2.6 Mejorar la accesibilidad, seguridad, y señalización	3	Aumenta	
10		BIENESTAR	QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales	7	Superior	
11			QL3.2 Preservar las vistas y el carácter local	0	Sin puntaje	
12			QL3.3 Mejorar el espacio público	13	Restaura	
			QL0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos	0	0	
			QL	104		
HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO, BRASIL			PT.	Desempeño		
13	LEADERSHIP	COLABORACIÓN	LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivo	17	Conserva	
14			LD1.2 Establecer un sistema de gestión de la sostenibilidad	7	Superior	
15			LD1.3 Promover la colaboración y el trabajo en equipo	8	Superior	
16			LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas	14	Conserva	
17		GESTIÓN	LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia derivada	3	Aumenta	
18			LD2.2 Mejorar la integración de infraestructuras	16	Restaura	
19		PLANIFICACIÓN	LD3.1 Planificar el monitoreo y mantenimiento a largo plazo	10	Conserva	
20			LD3.2 Lidar con reglamentos y políticas en conflicto	0	Sin puntaje	
21			LD3.3 Extender la vida útil	1	Mejora	
			LD0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos	0	N/A	
			LD	76		
HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO, BRASIL			PT.	Desempeño		
22	RESOURCE ALLOCATION	MATERIALES	RA1.1 Reducir la energía neta incorporada	0	Sin puntaje	
23			RA1.2 Apoyar prácticas de adquisición sustentables	2	Mejora	
24			RA1.3 Utilizar materiales reciclados	0	Sin puntaje	
25			RA1.4 Utilizar materiales de la región	0	Sin puntaje	
26			RA1.5 Disminuir la disposición final en rellenos sanitarios	8	Superior	
27			RA1.6 Reducir los materiales de excavación extraídos del proyecto	0	Sin puntaje	
28			RA1.7 Proveer condiciones para la remoción de la construcción y el reciclaje	0	Sin puntaje	
29		ENERGÍA	RA2.1 Reducir el consumo de energía	0	Sin puntaje	
30			RA2.2 Usar energías renovables	20	Restaura	
31			RA2.3 Puesta en servicio y monitoreo de sistemas eléctricos	3	Aumenta	
32		AGUA	RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce	17	Conserva	
33			RA3.2 Reducir el consumo de agua potable	0	Sin puntaje	
34			RA3.3 Monitorear los sistemas de provisión de agua	3	Aumenta	
			RA0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos	0	N/A	
			RA	53		
HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO, BRASIL			PT.	Desempeño		
35	NA	EMPLAZAMIENTO	NW1.1 Preservar hábitats de alta calidad	0	Sin puntaje	

Hidroeléctrica Santo Antônio, Brasil

36		NW1.2 Preservar humedales y aguas superficiales	0	Sin puntaje	
37		NW1.3 Preservar tierras agrícolas de alta calidad	0	Sin puntaje	
38		NW1.4 Evitar zonas de geología adversa	3	Superior	
39		NW1.5 Preservar funciones de llanura aluvial	2	Mejora	
40		NW1.6 Evitar la ocupación inadecuada de pendientes pronunciadas	1	Mejora	
41		NW1.7 Preserve áreas sin ocupación	3	Mejora	
42		IMPACTOS EN EL AGUA Y EL SUELO	NW2.1 Gestión de aguas pluviales	0	Sin puntaje
43			NW2.2 Reducir el impacto der fertilizantes y plaguicidas	1	Mejora
44			NW2.3 Prevenir la contaminación de las aguas superficiales y profundas	4	Aumenta
45		BIODIVERSIDAD	NW3.1 Preservar la biodiversidad	16	Restaura
46	NW3.2 Control de las especies invasivas		5	Superior	
47	NW3.3 Restaurar suelos alterados		8	Conserva	
48	NW3.4 Preservar los humedales y las funciones de aguas superficiales		9	Superior	
		NW0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos	8		
		NW	60		
HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO, BRASIL			PT.	Desempeño	
49	EMISIONES	CR1.1 Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)	25	Restaura	
50		CR1.2 Reducir las emisiones contaminantes del aire	12	Conserva	
51	RESILENCIA	CR2.1 Evaluar amenazas relacionadas al cambio climático	0	Sin puntaje	
52		CR2.2 Evitar situaciones de riesgo y vulnerabilidad	6	Aumenta	
53		CR2.3 Establecer estrategias de adaptación de largo plazo frente al cambio climático	0	Sin puntaje	
54		CR2.4 Preparación frente a riesgos de corto plazo	3	Mejora	
55		CR2.5 Administrar el efecto de isla de calor	0	Sin puntaje	
		CR0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos	0	N/A	
		CR	46		
Total de puntos			339	0	

APÉNDICE D: DETALLES DE LOS CRÉDITOS

PLANTA HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO
LISTADO DE CREDITOS CON DETALLES

CATEGORIA I, POBLACION Y LIDERAZGO	
SUBCATEGORIA: CALIDAD DE VIDA	
Puntaje	PLANTA HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO
10	<p>Superior</p> <p>Este proyecto mejora la calidad de vida de la comunidad en diferentes escalas. A escala nacional proporciona soluciones para el mercado de la energía eléctrica y mejora de la competitividad de la región amazónica. A escala regional y nacional, la calidad de vida mejorará con una afluencia de energía limpia, pero también con un aumento de los recursos públicos disponibles, debido a las regalías que San Antonio hidroeléctrica pagará por usar el río Madeira. A partir de noviembre de 2016, tendrán que pagar un total de alrededor de \$ 37.02 millones de USD (R \$ 100 millones) por año, de los cuales el 45% se destinarán a Porto Velho, otro 45% a Rondônia y el 10% al Gobierno Federal de Brasil.</p> <p>Aunque el río Madeira se encuentra en una cuenca transnacional, el área considerada para la mitigación de los impactos se delimitó estrictamente de acuerdo con el mandato del IBAMA. IBAMA define el área de influencia directa (AID) para proyectos hidroeléctricos como el área inundada en el nivel máximo del embalse más el área de preservación permanente (APP), las áreas continuas de relevancia ecológica y las zonas situadas aguas abajo de la presa. Para los estudios socioeconómicos, se consideró el municipio de Porto Velho y otras zonas situadas aguas abajo de la presa, teniendo en cuenta los impactos en las comunidades locales.</p> <p>Cuando se trata de mejoras físicas en calidad de vida, se necesitan esfuerzos más sustanciales para evaluar, revisar e incorporar las necesidades de la comunidad, las metas y los temas. La mayoría de los esfuerzos están dirigidos a mitigar los impactos negativos en las comunidades que enfrentan la reubicación de la orilla del río. Las estrategias de mitigación empleadas son las establecidas por la legislación ambiental brasileña, que exige que los siete reasentamientos cuenten con servicios tales como la infraestructura de salud, escuelas, y el tratamiento de aguas residuales.</p> <p>Aunque existe un compromiso con la calidad de vida de las comunidades existentes, la escala de las reubicaciones se consideran como un impacto adverso, que el equipo está tratando de mitigar. Debido a la reubicación de las comunidades frente al río que fueron directamente afectadas, se entregaron indemnizaciones y se crearon nuevas construcciones, invirtiendo 620 millones de reales de Brasil para 540 familias, lo que representa alrededor de 2.044 personas. De acuerdo con el equipo del proyecto, la calidad de vida puede mejorar ya que los estudios de seguimiento disponibles demuestran que en muchos casos los ingresos familiares aumentaron. se considera que todos los interesados y sus hogares participaron activamente en el proceso de reubicación, las indemnizaciones y que las condiciones de reasentamiento se han acordado en consulta con las personas afectadas por el proyecto. Cuando no era necesario el reasentamiento, las personas afectadas recibieron una indemnización. Además, se implementó una asistencia técnica para la reorganización de las actividades agrícolas productivas con el fin de minimizar los impactos y para beneficiar a las personas locales. Aunque el proceso fue amplia, el traslado representa un cambio drástico para las familias con propiedades frente al río y su estilo de vida, a pesar de que las</p>
QL1.1 Mejorar la calidad de vida de la comunidad	

	<p>casas fueron reubicados en terrenos utilizando un modelo de vivienda similar. En general, los traslados fueron aprobados por la mayoría de las familias reasentadas, ya adquirieron propiedades en una zona con la posibilidad de generar ingresos, con los servicios básicos de infraestructura, y el beneficio de la regularización y ser dueños de la tierra.</p> <p>San Antonio Energía asegura que la energía hidroeléctrica no ha afectado a las poblaciones indígenas, ya que no se encuentra en las tierras indígenas. Sin embargo, ha habido términos de cooperación ejecutados conjuntamente con la FUNAI Brasileña para las comunidades indígenas de Karitiana, Karipuna y Cassupã en las áreas de educación, salud, infraestructura y seguridad. Además, el equipo del proyecto ha desarrollado varios programas ambientales y sociales que se presentan en el proyecto ambiental básico para las comunidades indígenas, tales como: Programa Indígena para la producción y la sostenibilidad; Fortalecimiento de mejora étnica y cultural; Protección Territorial; Programa de articulación indígena, entre otros.</p> <p>Aproximadamente 2.000 personas contribuyeron a las 64 reuniones públicas celebradas para la aprobación del proyecto de la planta de energía. Sin embargo, no está claro en qué medida las comunidades afectadas se integraron de manera significativa en el proceso de diseño de la planta.</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>Plenu's Soluções em Gestão LTDA, Relatório Semestral de Monitoramento: Santa Rita January- June 2014 (2014), 1-2.</i> <i>San Antonio Energia, Termo de Cooperaçao com a Associação Indígena Abycutu Apoika do Povo Kaipiruna (2013).</i> <i>San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014), 4-6, 26-28, 141-145, 163-164.</i></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Una mayor puntuación depende de tener impactos adversos mínimos, el cual no es el caso de la hidroeléctrica de San Antonio aunque éstos se abordan en los esfuerzos de mitigación. Para lograr una mayor puntuación, el proyecto debería proporcionar documentación más explícita destacando las soluciones para mejorar los valores de la comunidad, así como las acciones sociales y ambientales. Además, proporcionar los resultados de las acciones recomendadas en el Programa de Apoyo a las Comunidades Indígenas serían útiles para entender las mejoras de su calidad de vida.</p> <p>Los esfuerzos del proceso de reubicación son una tarea complicada ya que requiere que todas las partes estén de acuerdo. Teniendo en cuenta la magnitud de la reubicación, debería fomentarse un proceso más participativo de la construcción de las nuevas viviendas para tener en cuenta el estilo de vida, así como la ubicación de la estructura original en la producción de los nuevos modelos de vivienda los cuales no parecen asemejarse a los modelos anteriores, que eran abiertos a la naturaleza.</p>
<p>QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenibles</p>	<p>13</p> <p>Conserva</p> <p>La Central Hidroeléctrica San Antonio es estratégica para estimular el desarrollo local, en especial, ya que proporciona un suministro ampliado y el aumento de la calidad y de energía eléctrica fiable. Una vez que opere a plena potencia en el 2016, se destinará hasta un promedio de 600 megavatios a Rondônia, lo que permitirá la desconexión gradual de las centrales termoeléctricas tradicionales. Las mejoras a la productividad local debido a la provisión de energía eléctrica y los avances en la integración con otras localidades son</p>

		<p>factores de desarrollo económico sostenible debido a su capacidad para promover nuevas empresas y atraer capital para desarrollar la industria, el comercio y los servicios locales.</p> <p>Durante la construcción de este proyecto inyectó la zona con puestos de trabajo, y en su fase pico de la central hidroeléctrica creó unos 20.000 puestos de trabajo, de los cuales el 80% de los puestos fueron ocupados por los residentes de la región local Porto Velho.</p> <p>El equipo del proyecto afirmó que el programa Acreditar dio capacitación a más de 40.000 personas de la comunidad, además del proyecto de introducción de soluciones técnicas innovadoras para la zona.</p> <p>Además, los informes realizado por San Antonio Energía indican evidencia en la mejora de la calidad de vida de las familias, demostrados en los indicadores reportados en el monitoreo, sobre todo en cuanto a la evolución de los ingresos de la familia, el bienestar, el acceso a los servicios públicos esenciales, la asistencia y rendimiento académico, entre otros.</p> <p>Según los informes de SAE, el Programa de Reubicación para las Poblaciones Afectadas ha dado un apoyo adecuado a las familias reubicadas capacitándolas para diferentes sistemas de producción y la incorporación de técnicas apropiadas para el cultivo y habilidades de las familias. Los buenos resultados se han visto con los sistemas de producción de hortalizas, horticultura de regadío, huertas e irrigación integrado con el de la creación de pirarucus y la introducción de proyectos de ganado lechero y palmas de Assai.</p> <p>Además, las comunidades reasentadas han sido capaces de producir y vender sus productos agrícolas directamente a los consumidores en el "Taste of Country" mensual de mercado de los agricultores en el estacionamiento del Centro de Política Administrativa (CPA).</p> <p><u>Fuentes:</u> UHE San Antonio, 11º Relatório Socioambiental Periódico (2014), 61 - 69, hereafter referred as RSAP.</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Es posible alcanzar puntuaciones más altas proporcionando documentación que acredite la rehabilitación o restauración de bienes naturales o construidos en conjunto con los esfuerzos para el mejoramiento de las comunidades afectadas por el proyecto.</p>
<p>QL1.3 Desarrollar las capacidades y habilidades locales</p>	<p>15</p>	<p>Restaura</p> <p>La competitividad a largo plazo se desarrolla en la región de Rondonia, donde se encuentran las áreas de influencia del proyecto. Aunque la construcción del proyecto implicó la reubicación de muchas comunidades, el equipo del proyecto parece tener necesidades de la comunidad y se han centrado en las comunidades indígenas afectadas por el proyecto.</p> <p>Se ha enfatizado la contratación local durante la construcción; la que generó unos 20.000 puestos de trabajo en su apogeo, de la cual 80% de los puestos fueron ocupados por los residentes de la región de Porto Velho. Los beneficios más visibles e inmediatos para la región son la contratación mano de obra y el pago de regalías al estado de Rondônia, al municipio de Porto Velho y al Gobierno Federal. Un total de 420 miembros del personal han sido contratados directamente para el desarrollo general y aproximadamente 800 han sido contratados para proyectos específicos, tales como biólogos, arqueólogos, sociólogos y del medio ambiente y los ingenieros forestales.</p> <p>Es de destacar que durante los primeros años de la construcción, la tasa de mujeres que trabajan en la obra de construcción alcanzó el 10% del número total de miembros. Además,</p>

	<p>las mujeres también participaron en el programa de educación continua que ofrece la empresa denominada Acreditar (Creer), responsable de la calificación de la mano de obra local. De hecho, el número de alumnos de Acreditar aumentó desde el 2009 al 2012 según las estadísticas del proyecto. Además de estos esfuerzos, el equipo del proyecto ha desarrollado cursos de capacitación para la construcción, dirigidas a las mujeres que viven en estado de vulnerabilidad social.</p> <p>El Económica Brasil Journal ha publicado un artículo con el título "Hidroeléctrica de oportunidades", que pone de relieve las inversiones para la calificación y la utilización de mano de obra local y proveedores de Porto Velho. Además, en el informe periódico del seguimiento de las actividades relacionadas con el plan de acción basado en los Principios de Ecuador, numerosos programas se enumeran en relación con la comunidades reubicadas y habilidades locales de construcción. Este seguimiento y la inspección realizada por procedimientos externos exigidos por los órganos oficiales han generado recomendaciones y conclusiones en relación con la aplicación de las actividades de los proyectos que son importantes a seguir en relación con el desarrollo de habilidades y capacidades locales.</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>RSAP.</i> <i>Ibid, 28.</i> <i>Equator Principles, The Equator Principles June 2013 (2013).</i> <i>San Antonio Energía, Statistics in Programa Acreditar.</i></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Para mantener una puntuación de restauración será beneficioso más documentación que acredite cómo el equipo del proyecto identificó el empleo de la comunidad, y cómo sus programas de capacitación propuestos, como Acreditar, continuará o dará lugar a puestos de trabajo durante la fase de explotación.</p>
<p>QL2.1 Mejorar la salud pública y la seguridad</p>	<p>16</p> <p>Conserva</p> <p>De acuerdo a los índices de salud y seguridad ha habido una tendencia general de reducción de la tasa de frecuencia de lesiones y accidentes. San Antonio Energía (SAE) ha utilizado los valores de la salud y la seguridad de Odebrecht como referencia, los cuales han sido posteriormente validados por el consejo de administración de la empresa. Según los cálculos de la legislación brasileña, hubo una reducción de las tasas relacionadas con lesiones entre el 2012-2013, con una disminución del 40% en la tasa de lesiones totales, 25% de disminución en los accidentes y una disminución del 40% para las tasas de severidad. Esta tendencia a la baja ha continuado en el 2014.</p> <p>San Antonio Energía está reestructurando el trabajo relacionado con la gestión de procesos de negocio en HSE (Salud, Seguridad y Medio Ambiente), implementando un Sistema Integrado de Gestión (SIG), que hace referencia a la norma internacional ISO 14001 (Sistema ambiental) y OHSAS 18001 (salud y seguridad).</p> <p>San Antonio Energía ha mejorado sus propias normas de salud y seguridad por encima de lo que es requerido por las regulaciones. San Antonio Energía ganó el sexto Premio a la Innovación de Servicios Médicos, en la categoría Medicina Tropical, debido a las acciones ya implementadas y los resultados mensurables contra las enfermedades transmitidas por vectores, como la malaria, que generalmente están asociados con el agua contenida en una planta hidroeléctrica. Servicios Médicos es una competencia cultural que tiene como objetivo mejorar, fomentar y difundir el trabajo innovador para aportar mejoras en la salud pública.</p>

		<p>Además, SAE ha puesto especial atención en las necesidades de las comunidades indígenas de acuerdo con el Término de Cooperación Mutua para la ejecución del Plan Integral de Salud Indígena, que beneficiará a las comunidades Karitiana, Karipuna y Cassupá. Este acuerdo fue firmado por el Distrito Especial Indígena Sanitario (DSEI) en Porto Velho y San Antonio Energía. El Plan Integral fue preparado por el DSEI en conjunto con el Consejo Distrital de Salud Indígena y San Antonio Energía. Esta asociación tiene como objetivo implementar acciones que proporcionarán mejoras en la infraestructura de salud de las comunidades indígenas.</p>
		<p><u>Fuentes:</u> RSAP, 30, 29, 203-205.</p>
		<p><u>RECOMENDACIONES:</u> Se recomienda mantener la documentación sistemática de los riesgos significativos identificados, los cambios instituidos y la suscripción de las todas las medidas de salud y seguridad que se han adoptado de Odebrecht. Además, sería beneficioso para SAE realizar un seguimiento de la aplicación del Plan Integral de Salud Indígena para saber cuan efectivas han sido las medidas de seguridad y salud para estas comunidades.</p>
<p>QL2.2 Minimizar el ruido y las vibraciones</p>	<p>1</p>	<p>Mejora</p> <p>Se esperan niveles elevados de ruido durante la construcción de la central hidroeléctrica. Los cambios en la calidad del aire debido a la circulación de vehículos y equipos se anticipan en la lista oficial de los impactos esperados, para los cuales se han recomendado las estrategias de gestión y programas asociados. El ruido y los cambios en las alteraciones de calidad del aire se consideran localizados, completamente reversible, a corto plazo y temporales.</p> <p>Las estrategias de manejo incluyen el monitoreo de ruido ambiental en relación con las actividades de la obra de construcción y seguimiento de las emisiones a la atmósfera. Reducir al mínimo el polvo ruido y las vibraciones se menciona en el Programa de Construcción Ambiental (PAC) y en el Programa de Comunicación Social en el Sistema de Gestión Ambiental (SGA). De acuerdo con el Informe Periódico Social y Ambiental (RSAP), cinco evaluaciones cuantitativas de ruido se han hecho hasta ahora.</p> <p>SAE ha realizado predicciones de ruido creado por el equipo, voladuras, transporte y trituración. La legislación ambiental brasileña exige la medición de los niveles de ruido al año, y con mayor frecuentemente las actividades previstas que pueden producir ruido. Además de la supervisión, de acuerdo con la documentación presentada, no está claro si hay una propuesta integral para la reducción del ruido y las vibraciones no sólo para la construcción, sino también durante la fase de explotación.</p> <p><u>Fuentes:</u> RSAP, 79, 162.</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Se necesitan propuestas de ruido ambiental y para la mitigación de vibraciones con el objetivo de promover comunidades más tranquilas. Además, los resultados de los estudios y evaluaciones de los niveles de ruido y vibraciones en relación con los niveles de ruido establecidos por el IBAMA o la municipalidad local serán útiles para comprender el impacto de la planta hidroeléctrica y la evaluación de las estrategias de mitigación.</p>
<p>QL2.3 Minimizar la contaminación lumínica</p>	<p>0</p>	<p>Sin puntaje</p> <p>No se encontró documentación de apoyo para realizar una evaluación de la reducción al mínimo la contaminación lumínica o una estrategia de mitigación. Este crédito tiene la intención de evaluar las estrategias que evitan el deslumbramiento excesivo, luz en la noche, y la luz dirigida hacia el cielo para ahorrar energía y reducir la iluminación molesta y brillo excesivo.</p>

		<p><u>Fuentes:</u></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Realizar y documentar una evaluación general de la iluminación es necesaria para establecer zonas de iluminación adecuados para el proyecto. El punto de referencia para el proyecto hidroeléctrico sería para cumplir con sus estándares de iluminación para la seguridad, y además para prevenir la dispersión lumínica más allá de los límites del sitio, para evitar el deslumbramiento intrusivo y perjudicial para las comunidades o ecosistemas.</p>
<p>QL2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la comunidad</p>	<p>14</p>	<p>Conserva</p> <p>En cuanto a la mejora de la movilidad y la accesibilidad de la comunidad, SAE ha apoyado y ha invertido en el Plan de Movilidad Urbana Velho Porto (PMob), que debe garantizar la ejecución de las regulaciones federales brasileñas para las ciudades, ya que es la capital del estado de Rondonia. El PMob enfatiza el servicio de transporte público, los datos de tráfico, las infraestructuras, la accesibilidad para las personas con necesidades especiales, la integración del transporte público con el transporte privado, el transporte no motorizado, principales centros generadores de viajes, espacios públicos, estacionamientos privados, y transporte de cargas privadas.</p> <p>La inversión forma parte de un acuerdo firmado con la ciudad de Porto Velho para integrar el Programa de Compensación Social con la implementación de la hidroeléctrica San Antonio. Estudios y proyectos han sido desarrollados por una empresa para elaborar el plan. Además, la capital de Rondônia es uno de los pocos municipios que pueden acceder a recursos presupuestarios federales para la movilidad urbana, beneficiando a todos los ciudadanos.</p> <p>Según la documentación, el plan se ocupará de las cuestiones más importantes que se relacionan con la macro-drenaje urbano de Porto Velho, la movilidad urbana en la ciudad, el desarrollo municipal, la zonificación ambiental por parte del municipio y los impactos urbanos relacionadas a la construcción del proyecto.</p> <p>El sistema de circulación y el transporte de la zona que rodea el embalse de San Antonio se compone de pequeños tramos de carreteras sin pavimentar, que en la margen derecha, está vinculado a la carretera interestatal BR-364, que corre paralela al río Madeira. El río Madeira tiene un papel fundamental en el transporte regional, ya que el río vincula las comunidades y la población local utiliza barcos privados para moverse. En los alrededores del embalse de San Antonio las familias locales se mueven principalmente por barco, y en los pueblos de Teotônio y el centro urbano de Jaci-Paraná hay actividad peatonal.</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>Madeira Energia S.A., "Programa De Compensação Social" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 49-50.</i></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> El equipo del proyecto debe proporcionar un inventario detallado de las mejoras de la comunidad que han apoyado. Además, es importante dar a conocer a todos los esfuerzos específicos que SAE ha hecho en la reubicación de las comunidades afectadas por el proyecto, ya que probablemente han mejorado el acceso y la movilidad de las comunidades. No está claro cómo la navegabilidad del río se verá afectada por la presa y si será posible que la comunidad se mueva en embarcaciones.</p>
<p>QL2.5 Fomentar modos</p>	<p>12</p>	<p>Conserva</p> <p>San Antonio Energía invirtió en la PMob como parte de un acuerdo firmado con la ciudad de Porto Velho para integrar el Programa de Compensación Social con la implementación de la central hidroeléctrica. Estudios y proyectos han sido desarrollados por el contratista 'Via</p>

<p>alternativos de transporte</p>		<p>Proyectos Urbanos y Consultorías' que contó con un equipo de varios expertos de todo el país, incluida experiencia internacional en la elaboración del Plan de Movilidad.</p> <p>De acuerdo con el equipo del proyecto, el Plan de Movilidad Urbana de Porto Velho (PMob) fomentará modos alternativos de transporte. El PMob hace hincapié en la prestación del servicio de transporte público, los datos de tráfico, las infraestructuras, la accesibilidad para las personas con necesidades especiales, la integración de transporte público con el transporte privado, el transport no motorizado, principales centros generadores de traslados, áreas de estacionamientos públicos y privados, y de transporte de carga. El PMob promueve el transporte masivo público con diversos planes estratégicos que establecen pautas para el adecuado sistema de transporte público de Porto Velho. Las directrices apoyan el proceso de análisis de alternativas estratégicas necesarias para: implementar el sistema de corredores de autobuses rápidos; proponer una nueva metodología para el cálculo de las tarifas; proponer una metodología para la ubicación de la autopista interestatal en la ciudad; establecer subsidios para la implementación de un centro de control de operaciones de transporte; y proponer un marco regulatorio para el servicio de taxis.</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>San Antonio Energia, "Mobilidade Urbana trará melhorias a portovelhenses," accessed in 2014, http://www.Sanantonioenergia.com.br/mobilidade-urbana-trara-melhorias-a-portovelhenses/</i> <i>Prefeitura Municipal de Porto Velho, San Antonio Energia, Via Urbana Projetos e Consultoria Ltda., "Serviços de Transportes Públicos de Porto Velho" in Plano de Mobilidade Urbana de Porto Velho (2011).</i></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> La inclusión de los documentos de diseño PMob como evidencia contribuirán a estimar el grado en que el proyecto ha incrementado las vías peatonales, el uso del transporte público, y las opciones no motorizadas. Para una mayor puntuación será necesario saber sobre las mejoras sustanciales que han sido diseñados y especificados más allá de los requisitos de Porto Velho para el programa de compensación social.</p>
<p>QL2.6 Mejorar la accesibilidad, la seguridad y la señalización de las obras</p>	<p>3</p>	<p>Mejora</p> <p>Según la documentación, el proyecto se esfuerza por tener la señalética en el sitio siguiendo las orientaciones y los requisitos de la Asociación Brasileña de Normas Técnicas (ABNT). Fundada en 1940, la ABNT es responsable de la normalización técnica en el país, proporcionando la base necesaria para el desarrollo tecnológico de Brasil.</p> <p>Además, la accesibilidad web, seguridad y letreros de orientación son compatibles con el desarrollo de un plan que actúa de acuerdo a los marcos regulatorios en Brasil. Por ejemplo, el plan se está desarrollando bajo las regulaciones establecidas por la ANEEL, la Agencia Nacional de Energía Eléctrica. La misión de la ANEEL es proporcionar condiciones favorables para el mercado de la energía eléctrica para desarrollar un equilibrio entre los agentes y los beneficio para la sociedad.</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>Brazilian Association of Technical Standards, accessed in 2014, http://www.abnt.org.br/m3.asp?cod_pagina=929.</i> <i>Brazilian Electricity Regulatory Agency, accessed in 2014, http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=640&idPerfil=9.</i></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> es necesaria información adicional para documentar los esfuerzos para mejorar la accesibilidad, seguridad y letreros de orientación que van más allá de las regulaciones existentes de manera de ser considerados para una puntuación más alta.</p>
	<p>7</p>	<p>Superior</p>

<p>QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales</p>		<p>El proyecto hidroeléctrico San Antonio, cumpliendo con las regulaciones brasileñas, han tomado varias medidas para identificar, preservar o restaurar los recursos culturales de acuerdo a los programas creados en relación con el patrimonio arqueológico, prehistórico e histórico de la zona. Según la documentación, se han tomado varias iniciativas proactivas y hay varios subprogramas para identificar y recursos para el rescate del patrimonio.</p> <p>La aplicación de medidas preventivas de protección arqueológica en el area de influencia directa de la central hidroeléctrica tuvo como objetivo cumplir con los requisitos de la legislación nacional para la protección del patrimonio arqueológico. Con base en la evidencia arqueológica registrada y el alto potencial arqueológico de la región ha sido esencial el desarrollo de un trabajo arqueológico sistemático en el proyecto el cual se instaló, desarrolló y validó por el Instituto del Patrimonio Histórico y Artístico (IPHAN).</p> <p>En cuanto a la identificación de sitios potenciales para la conservación del patrimonio histórico o cultural se realizaron los siguientes informes de campo: prospección en la obra y el área de depósito; delimitación y rescate de sitios arqueológicos que destacan en la prospección; capacitación técnica en la arqueología; análisis de curatoría y de laboratorio; difusión de los resultados; y seminarios.</p> <p>En total se encontraron 58 sitios arqueológicos, de los cuales 43 son sitios pre-coloniales y 15 son sitios históricos. Además, también se identificaron 157 ocurrencias arqueológicas (aisladas o discretos) que no son los sitios arqueológicos. También se realizó monitoreo Paleontológico, rescatando el primer sitio paleobotánico del Amazonas presentando diferentes tipos de fósiles de plantas, tales como semillas, hojas y troncos, con fechas de más de 46.000 años antes de Cristo. En cuanto a la educación y el intercambio de conocimientos con la comunidad, se están planeando exposiciones de obras realizadas en colaboración con las instituciones educativas.</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>San Antonio Energia, Relatório Final para LO: Programa de Preservação do Patrimônio Paleontológico – UHE San Antonio, 1-10.</i> <i>San Antonio Energia, Relatório Final para LO: Programas Relacionados ao Patrimônio Arqueológico, Pré-Histórico e Histórico, 1-10.</i> <i>SVS Advisory and Projects Ltda, Reference Document for the Elaboration of Projects to be Executed in the Part of Madeira Mamore Railway that is Officially Proclaimed as a Historical Landmark, 1-10.</i> <i>UHE San Antonio, 11º Relatório Socioambiental Periódico RSAP (2014), 61.</i></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Se necesitan esfuerzos más agresivos para preservar y restaurar los sitios históricos y culturales importantes, sobre todo los que definen el carácter de la comunidad. El aumento del alcance de identificación, el análisis y los intereses beneficiará preservación. Se debe alentar esfuerzos para exhibir y educar como el caso del primer sitio paleobotánico del Amazonas.</p>
<p>QL3.2 Preservar las vistas y el carácter local</p>	<p>0</p>	<p>Sin puntaje</p> <p>En cuanto a la reubicación de las comunidades desplazadas, se han realizado esfuerzos moderados a respetar las principales características de esas comunidades. Sin embargo, la ubicación del proyecto es en la parte superior de la 2 saltos de agua de importancia cultural, San Antonio y Teotônio, por lo que no apoya la preservación desde el punto de vista del carácter local de la zona. Un análisis básico de viabilidad podría haber evitado la construcción de tal patrimonio natural. La construcción de la planta hidroeléctrica ha cambiado significativamente las vistas y el carácter local de la zona. Este drástico cambio en las características naturales del río hacen imposible la preservación de vistas.</p>

		<p>De acuerdo con el Estudio de Impacto Ambiental, el curso total del río Madeira se puede dividir en tres secciones distintas: el Alto Madeira, que consiste en el origen del río; el tramo de cascadas entre las cascadas de Guarajá Mirim y San Antonio; y el Madeira bajo. La zona más afectada visualmente sería tramo cascada de Madeira, que comienza justo aguas abajo de la ciudad de Mirim Guarajá y termina arriba de Porto Velho, en las cascadas de San Antonio. La longitud total tramo es de unos 360 km, tiene una caída total de 70 m, a lo largo de los cuales cuenta con 18 cascadas o rápidos que podrían desaparecer con la construcción de la hidroeléctrica.</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>Madeira Energia S.A., Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 1-5.</i> <i>UHE San Antonio, Projeto Básico Ambiental: Reservatório Da Uhe San Antonio N.A Máximo Normal (70,50M), Remanso Q=38.550M³/S E Áreas Adquiridas A Partir Do Remanso (2011).</i> <i>Leme Engenharia Ltda., "Área De Influência Indireta dos Aproveitamentos Hidrelétricos Jirau e San Antonio" in Sumário dos Estudos de Impacto Ambiental (2005), 52-53.</i></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Proveer evidencia de un análisis de viabilidad dando cuenta de que el emplazamiento del proyecto en la parte superior de las cascadas era inevitable pudo demostrar algunos esfuerzos proactivos por parte de los propietarios de proyectos. Además, las medidas de compensación a cambio de modificar las características naturales de la zona también ayudaría a legitimar cualquier esfuerzo adoptado para evitar dicha modificación.</p>
<p>QL3.3 Mejorar el espacio público</p>	<p>13</p>	<p>Restaura</p> <p>El equipo del proyecto de San Antonio ha dado prioridad a la mejora de los espacios públicos existentes, la creación de parques, lugares turísticos, instalaciones deportivas, centros culturales y zonas de observación de vida silvestre. Los planes para preservar, conservar y mejorar la definición de los elementos del espacio público se basan en las medidas de compensación del proyecto tal como se define en los programas sociales y ambientales, pero el compromiso de SAE va más allá de la normativa, ya que los esfuerzos se canalizan hacia la creación de la restauración sustancial.</p> <p>Entre los proyectos de mejora se encuentran la mejora del Parque Natural de Porto Velho, la mejora urbanística de los alrededores de la ermita de San Antonio, y la revitalización del complejo de ferrocarril de Madeira Mamoré, que son todos los sitios turísticos importantes. SAE también han creado espacios públicos, como un parque, una playa artificial y un campo de fútbol en el distrito Jacy-Paraná. Además el Centro Cultural Indígena ha sido construido por el equipo del proyecto.</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>San Antonio Energia, "Programa e Apoio às Atividades de Lazer e Turismo" in Plano de Desenvolvimento do Lazer e do Turismo Integrado Sustentável do Distrito de Jaci-Paraná (2014).</i></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Documentación adicional sobre los esfuerzos para incluir o mejorar los espacios públicos destinados a los asentamientos de la población reubicada contribuiría como apoyo para mejorar este puntaje.</p>
<p>QL0.0 Innovar o exceder los requisitos del crédito</p>		
	<p>104</p>	

SUBCATEGORIA: LIDERAZGO	
Puntaje	PLANTA HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO
17	<p>Conserva</p> <p>The San Antonio Energia (SAE) is providing effective leadership and commitment to improve sustainable performance by adopting the Equator Principles. The Equator Principles are defined as a financial industry benchmark for determining, assessing and managing environmental and social risk in projects. The SAE, for instance, in order to comply with the principles, prepared environmental and social studies as well as disseminated the action plans designed for the affected communities. This commitment is audited periodically to verify that the criteria are being met.</p> <p>The use of the Equator Principles reflects that sustainability makes part of the core values for the project. The San Antonio hydroelectric project falls into Equator Principles Category A, for which assessment documentation should propose measures to minimize, mitigate, and offset adverse impacts in a manner relevant and appropriate to the nature and scale of the project.</p> <p>The adoption of these criteria is above and beyond governmental regulation as it is not required for receiving an environmental license. Since the hydroelectric project is funded by financial institutions signatory of the Equator Principles, having received Project-Related Corporate Loans and Bridge Loans, the project must comply with all 10 principles. According to the Equator Principles, the project must seek the following: Review and Categorization; Environmental and Social Assessment; Applicable Environmental and Social Standards; Environmental and Social Management System and Equator Principles Action Plan; Stakeholder Engagement; Grievance Mechanisms; Independent Review; Covenants; independent Monitoring and Reporting; and finally Reporting and Transparency.</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>Equator Principles, The Equator Principles: A financial industry benchmark for determining, assessing and managing environmental and social risk in projects (2013), 1-13.</i> <i>UHE San Antonio, 11º Relatório Socioambiental Periódico RSAP (2014), 70-116.</i></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Further examples of past or ongoing actions to improve sustainability performance would be beneficial to achieve a higher score. In addition, to support this score, it is necessary to provide documentation demonstrating that all 10 Equator Principles were and continue to be followed by the project.</p>
7	<p>Superior</p> <p>Among the 28 environmental mitigation programs that comprise the Basic Environmental Project (PAC), two are intended for sustainable management: the Environmental Management System and the Environmental Program for Construction. Both are approved by the Brazilian Institute of Environment and Renewable Resources (IBAMA), which is the Brazilian federal government licensing and inspecting body. The Environmental Management programs help to ensure that the sustainability criteria and procedures are respected and verified.</p> <p>The sustainability management system listed in the basic environmental project aims to prevent and control direct impacts generated by the works and deployment activities of San Antonio hydroelectric. The management system prioritizes avoiding processes that can trigger environmental degradation in the area of direct Influence. It provides environmental criteria and procedures found in the agreements with construction companies and services that contribute to the implementation of the project, including its subcontractors.</p>

LD1.1
Proporcionar
compromiso y
liderazgo
efectivos

LD1.2 Establecer
un sistema para
manejar la
sostenibilidad

		<p>The sustainability management plan seeks to achieve a continuous pursuit of its objectives, goals and strategic directions, such as compliance with legal requirements, adapting to local expectations, minimization of impacts, encouraging sustainable development and use of renewable natural sources, protecting human health, and protecting cultural properties and biodiversity, among others.</p> <p>Appropriate roles and responsibilities are assigned within SAE's sustainability leadership based mainly in Porto Velho and in Sao Paulo. The sustainability board of directors team, according to responsibilities, are listed as follow: a director, a manager, a socioeconomic coordinator, a cartographer engineer, three environmental analysts, a relocation coordinator, a social communication analyst, and administrative staff.</p> <p><u>Fuentes:</u> San Antonio Energia, Macroestrutura (2014) 37. Madeira Energia S.A., "Sistema de Gestão Ambiental" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008) 47-52.</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Further documentation supporting the fact that goals and objectives take changing conditions into account will be helpful to achieve a higher score. The project could also provide evidence that the sustainability plan is robust enough to deal with extreme changes.</p>
LD1.3 Promover la colaboración y el trabajo en equipo	8	<p>Superior</p> <p>The sustainability management system includes several goals that foster collaboration and teamwork. For instance, they strive for the full observance of the principles of the environmental policy and the mission of Madeira Energia for the continuous pursuit of the targets set out in the objectives, goals and strategies.</p> <p>It is also encouraged for the project to adapt to the expectations of shareholders, employees, local community and society at large in order to minimize the maximum effects and impacts associated with implementation and operation of the project.</p> <p>In terms of teamwork, consultation and communication with stakeholders is fostered, as is participation by affected parties in the development, revision and implementation of the project. The project team has also established a goal to reduce impacts on indigenous communities.</p> <p>Madeira Energia has established the goal of having a proactive stance in pursuit of continual improvement of the environmental conditions of all involved and affected by the project. Another project goal is to meet the expectations of the partners in terms of time and cost of implementation on the construction site.</p> <p><u>Fuentes:</u> Madeira Energia S.A., "Sistema de Gestão Ambiental" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008) 47-52.</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Achieving a higher score is possible if sufficient proof is established on the project's whole systems design and delivery. In the case of displaced population is key to provide information to ensure that their collaboration was considered as part of the decision making process.</p>
LD1.4 Fomentar la participación	14	<p>Conserva</p>

<p>de las partes interesadas</p>	<p>Due to the large scale of the hydroelectric project’s area of influence, the SAE project team has been able to build good relationships with the directly affected communities. The SAE project team’s effort to identify key stakeholders and establish communication was done according to the federal environmental permitting regulations as identified in the environmental impact studies, which are updated periodically. The identification of stakeholders went beyond the communities that are directly impacted by the project to include communities of nearby areas, indigenous communities that are located in areas outside the reservoir of the dam, opinion leaders from the city of Porto Velho and region, as well as leaders and the press.</p> <p>Even after the project approvals were obtained, the project team held a participatory process, which attracted more than 2,000 people to 64 meetings and six public hearings. Several communication channels were established so that all participants could send feedback to the company. There are also communication campaigns and polls to lead ombudsmen, in addition to communication through radio, newspapers, brochures, flyers, field actions, and especially the permanent presence of a team of communicators who make personal contact with each affected family from the resettlement program, as well as nearby communities.</p> <p>According to the documentation, the project team also provided for stakeholder engagement at the initial stages of the project as they introduced a publication strategy to disclose the environmental impact assessment for the Madeira River hydroelectric power complex with the local society, and debate the results before the official public hearings. There are no legal or infra-legal requirements stating that any meetings should be held before the official public hearings.</p> <p>This started discussions with society to begin answer questions such as: do we have a good project?; does the project correspond to a clear social requirement?; is the project is feasible from an economic perspective?; there are people interested in its installation who are willing to finance it?; have the impacts related to its installation and operation been identified, and can they be avoided, alleviated or compensated?; are the mitigation and compensation measures acceptable to society?; yes or no?</p> <p>The environmental impact assessment was developed in conjunction with local universities, on the research previously published of the Madeira River project. This helped identify the main stakeholder groups, which became the key factor of the participative process. The stakeholder groups identified were classified as follows: a) the riparian population in the power station area and the resident population downstream of the projects; and safety; b) Indigenous people; c) urban population of Porto Velho – target audience for the opinion poll: the academic community, students and university students, industrial and commercial business people, representatives from worker entities/unions; d) government constituents; and e) communication and press agencies. Appropriate communication and outreach were place for these stakeholder groups.</p> <p>According to the project team and as an example of the participative process are the first meetings with the riparian population and communities downstream from the project. These meetings were held in order to become acquainted with the communities that included dynamics such as a theater piece made by the residents, technically called an socioeconomic act, and also to explain what would happen to the region as a result of the construction of the power stations, which areas would be flooded, what would happen to the fish, the wetlands, and beaches, so that the residents could offer their opinion, and the conclusions from the environmental impact study.</p>
-----------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Fuentes: <i>Madeira Energia S.A., Meeting Record: Presentation of the Affected Population Relocation Program Joana D'Arc. III- Riverine (2013).</i> <i>Madeira Energia S.A., "Sistema de Gestão Ambiental" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008) 47-52.</i> <i>San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014), 31-33.</i></p> <p>RECOMENDACIONES: Keep an inventory of the stakeholders and evidence of a planned or ongoing stakeholder programs for the project. It will be useful to evaluate what strategies of the stakeholder engagement process were the most successful and which ones have room for improvement. This assessment will be valuable for future practices in order to reproduce success in new projects or help inform other large infrastructure projects on how to engage affected populations.</p>
<p>LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia en los subproductos</p>	<p>3 Mejora</p> <p>There is a program for pursuing opportunities to reuse unwanted by-products in order to reduce waste, improve project performance and reduce costs. The project team states that metal, plastic, cardboard, wood, and glass are directed to companies that recycle these products. Food leftovers are composted and are reused in degraded areas as established in the Hydropower Program for Recovery of Degraded Areas.</p> <p>The project team has kept an inventory of the unwanted by-products and the reuse destination sorted by types of waste.</p> <p>Fuentes: <i>San Antonio Energia, Tabela de Resíduos.</i> <i>Madeira Energia S.A., "Programa Ambiental para a Construção" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 19-25.</i></p> <p>RECOMENDACIONES: More broad and aggressive strategies for the pursuit of by-product synergy opportunities can help reduce further waste, improve project performance and reduce costs. It is important to try to identify more by-product resources and capture more synergy opportunities at nearby facilities. Since wastewater effluents from Porto Velho pollute the Madeira River because of direct untreated discharges, it will be useful to find a synergy between wastewater synergy opportunities between filtration and energy generation.</p>
<p>LD2.2 Mejorar la integración de las infraestructuras</p>	<p>16 Restaura</p> <p>The San Antonio hydroelectric project improves infrastructure integration by taking into account the operational relationships with the community and providing energy to the northern region of Brazil. The project improves infrastructure integration in the larger scale, considering the regional and national level, by injecting energy to the power grid. It is estimated that the 3568 MW will give power to around 45 million people. The SAE team identified the community assets in the natural and built environment. The project was designed and planned to integrate community infrastructure assets as well as restore them.</p> <p>In addition, the location of the hydroelectric plant in a rural area of the municipality, 7 km from Porto Velho, requires that all public utilities of water, sewage and waste are handled at the project site itself, eliminating overhead costs for the city. Even so, within the letter of intent signed by the mayor, the hydropower is responsible for the preparation of the Environmental Impact Statement of Landfill Porto Velho. The same protocol provides more than \$200 million USD in projects that benefit health, education, infrastructure and public safety.</p>

		<p><u>Fuentes:</u> UHE San Antonio, 11º Relatório Socioambiental Periódico RSAP (2014), 256.</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u></p>
LD3.1 Planificar la monitorización y el mantenimiento a largo plazo	10	<p>Conserva</p> <p>A comprehensive maintenance and monitoring plan has been prepared in advance to the project's completion. San Antonio hydroelectric plant has a concession period of 35 years for operation, granted by the Brazilian Federal Government. During this period, monitoring is effective in all areas and there are permanent environmental programs, such as monitoring water quality and seismological monitoring, among others.</p> <p>Sufficient financial resources have been put in place to cover the monitoring and maintenance plans. Resources for maintenance and monitoring of the project have been provided in the stage auction for the concession of the construction of the hydroelectric plant.</p> <p>In terms of monitoring tools, there is an average compliance of 85% of subjects, but the scaffold team exhibited a low performance of 55%. The SAE recommended that the contractor identify and present a classification of critical items in each.</p> <p><u>Source:</u> Brazilian Electricity Regulatory Agency, Segundo Aditivo do Contrato de Concessão (2008).</p> <p><u>RECOMMENDATIONS:</u> Plan and identify resources for long term monitoring and maintenance beyond the 35 years of concession, even if another company takes over the project. Develop a comprehensive long term plan with stakeholders goals in mind that can be integrate into the next party responsible to operate the hydroelectric.</p>
		<p>Sin Puntaje</p> <p>The SAE team must work with officials and stakeholders to try to identify and address laws, standards, regulations or policies that create unintentional barriers to the implementation of sustainable infrastructure.</p> <p>The concession period of Hydroelectric is 35 years and during this period the San Antonio Energia provides for the monitoring and maintenance of the enterprise infrastructure. The lifespan of hydroelectric, according to the feasibility study, is a hundred years.</p> <p><u>Fuentes:</u> San Antonio Energia, Ficha Técnica.</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Join efforts with the stakeholders to identify and change laws, standards, regulations or policies that may unintentionally create barriers to the implementation of sustainable infrastructure. Save evidence of activities to find conflicting regulations and policies.</p>
		<p>Mejora</p> <p>The project team incorporates useful life cycle thinking in improving the durability, flexibility and resilience of the project over its projected lifespan. The hydroelectric plant has a projected useful life of 100 years, due to the historic lifespan allocated to hydroelectric projects in Brazil. Due to the estimations on intensification of land use around the reservoir as well as the increase of meteorological and climate effects, this number has been decreased to 92 years. The San Antonio hydroelectric plant, in order to expand the useful life to the required 100 years, developed a hydrosedimentological monitoring program, which according to the predicted parameters in the environmental impact studies will extend the</p>
LD3.2 Abordar reglamentos y políticas no compatibles	0	
LD3.3 Extender la vida útil	1	

		<p>lifespan for 100 years. Sediments monitoring is crucial in the lifetime of a hydroelectric and makes part of a requirements of ANEEL in reference to the Guide for the Evaluation of Reservoir Sedimentation.</p> <p>After the project's concession (35 years), the project is transferred to the federal government and, therefore, all necessary arrangements for the project decommissioning are the Brazilian government responsibility. The project sponsor is confident that Brazilian government will take all necessary procedures for the project decommissioning.</p> <p>Although, there aren't many cases of hydropower plant projects decommissioning in Brazil, once the project concession of 35 years is complete, then the project is transferred to Brazilian federal government hands. According to the ANEEL Concession contract nr. 001/200, the federal government then will be responsible for decommissioning the hydroelectric.</p> <p><u>Fuentes:</u> San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014), 104-105.</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> <i>Perform more aggressive full life cycle thinking that can be incorporated into the design and planning of the project, which could lead to improve the durability, flexibility and resilience of the hydroelectric to uncertain future threats.</i></p>
LD0.0 Innovar o exceder los requisitos del crédito	N/A	
	76	

CATEGORÍA II: CLIMA Y MEDIO AMBIENTE		
DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS		
	Puntaje	PLANTA HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO
RA1.1 Reducir la energía neta incorporada	0	<p>Sin Puntaje</p> <p>This credit looks at efforts to conserve energy by reducing the net energy embodied in the project's materials. Within the provided documentation for the San Antonio hydroelectric, there is no indication that a life cycle energy assessment over the project life has been done.</p> <p><u>Fuentes:</u> Madeira Energia S.A., "Sistema de Gestão Ambiental" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008).</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> In order to achieve a better performance, documentation with an estimate of the net embodied energy of project materials is required. This estimation must include materials not only used in the construction, but in the operation and maintenance of the hydropower plant.</p>
	-	Mejora

<p>RA1.2 Apoyar prácticas de adquisición sostenible</p>	<p>2</p>	<p>In terms of obtaining materials and equipment, Envision looks for procurement practices that implement sustainable practices. According to the project team, all construction consortium contractors and subcontractors preferably should follow the ISO 9000 guidelines for quality certification of products and services. The ISO 9000 guidelines help organizations seeking confidence from their suppliers that their product requirements will be satisfied. The manual of integrated management system (MSGI) mentions the use of ISO 9000 and ISO-14000 for its development, but the documentation submitted does not offer any more detail on the sustainable procurement practices of suppliers and manufacturers.</p> <p>The manual of integrated management system (MSGI) purpose is to outline the integrated management system (quality / environmental) of the hydroelectric plant sustainability board and it is structured to meet the requirements of the Equator Principles, the International Finance Corporation Performance Standards, NBR-ISO-9000, NBR-ISO-14000, and the requirements for obtaining the Operating License from IBAMA and Legal Requirements No 825/2011.</p> <p>The Madeira Energia S/A adopts management methodology known as "PDCA" (Plan, Do, Check and Act), and establishes the macro planning cycle as a basis for defining and monitoring the goals of the environmental management system for the construction site. The construction companies responsible for building the hydroelectric on the construction site and perform specialized functions in environmental management will have their skills ensured by operational training and for serving the specific requirements of experience and education defined in procedure. Eligibility requirements established in the qualification, environmental approval and evaluation of suppliers (PI-Pre-15) and specific environmental clearance must be met by the subcontractors. Through the EMS, the project team makes sure requirements are met, but it also provides several mechanisms awareness of members and service providers in the construction site, among which are: campaigns, newsletters, ads for the management of cadres, meeting area and daily safety training.</p> <p>In addition the SAE project team asserts that they look for health, safety and environmental practices when hiring a company. Monitoring of the criteria is done periodically through specific audits and in the case of non-compliance recommendations, notifications and filings are made.</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>Manual de Saúde e Segurança do Trabalho e Meio Ambiente, item 1.1 - p. 2.</i> <i>ISO, accessed in 2014, http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=42180.</i> <i>San Antonio Energia, Manual on Integrated Management System (2012)</i> <i>Madeira Energia S.A., "Sistema de Gestão Ambiental" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 2-3, 8-10.</i></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> It is recommended to reduce negative environmental impacts by implementing an environmental management system consistent with ISO 14001 or equivalent. Higher scores hinge on having more sustainable suppliers and purchases. Keep track and make inventories of the sustainable suppliers and purchases that have been used for building and operating the hydroelectric.</p>
<p>RA1.3 Utilizar materiales reciclados</p>	<p>0</p>	<p>Sin Puntaje</p> <p>The intent of this this credit is to evaluate reductions in the use of virgin materials and avoid sending useful materials to landfills by specifying reused materials for structures, and material with recycled content. There is no indication of the use of recycled materials for the structures of the hydropower plant, but only in the reuse of the vegetative material that was removed for construction. This material was mostly wood salvaged resold in the market,</p>

		<p>and reused in the fencing of the protected areas, or sent to the San Antonio sponsored herbaria. In terms of volume of salvaged wood, 116,066.51 cubic meters of logs were commercialized. However, it is not established within the documentation what percentage of the total material this constitutes.</p> <p><u>Fuentes:</u> “Destinação de Madeira” in 6º Relatório de Acompanhamento dos Programas Ambientais Após Emissão de Licença de Operação (2014). San Antonio Energia, Gráficos de Resíduos Recicláveis e Não Recicláveis (2014).</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> More information regarding the volume of recycled materials used in the construction and operation of the hydroelectric plant are essential to know their percentage in relation to the total amount of materials.</p>
RA1.4 Utilizar materiales de la región	0	<p>Sin Puntaje</p> <p>In order to minimize transportation costs and impacts, the use of regional materials is encouraged. According to the project owners, the acquisition of construction materials is made locally in the region. For shopping and service, wherever possible, the company prioritizes local negotiations.</p> <p><u>Fuentes:</u> Madeira Energia S.A., "Projeto Ambiental para a Construção" in Projeto Básico Ambiental AHE San Antonio (2008).</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> <i>It is recommended that the team make an inventory of materials, plants, aggregates and soils for construction sourced near the site to know to what extent they used regional materials. The inventory should include the total cost of materials and distance to location from which they were extracted or produced. It is recommended to get soils and aggregate from a 50 miles radius; plants from 250 miles radius, and all other materials within a 500 miles radius. To achieve a the minimum 'Improved' score at least 30% of materials should be locally sourced</i></p>
RA1.5 Desviar los residuos de los vertederos	8	<p>Superior</p> <p>The project team indicated that waste generated in the construction of the Hydroelectric has proper disposal, recycling, composting or to the landfill. At least 75% of the waste stream is recycled, reused or diverted from landfills. In fact, the team asserts that 88% of the waste generated at the construction site is intended for recycling. Their goal is to raise this percentage to 90% by the end of year 2014.</p> <p>During construction, there are specific teams developing the Environmental Program of Construction (PAC) which provides the correct disposal of waste produced at the construction site. The team has developed a waste management program, delineated in the PAC. In areas where waste is generated, they record their volume and type of waste as collection points and containers will be set to their packaging to ensure proper segregation. The waste collection must meet the different forms of packing, adjusted to the amount and type of waste generated per area. There will be containers that are referred to as unique containers intended for packaging only a certain type of waste, and mixture of waste is not allowed. The unique containers are correctly identified them according to the material that is deposited using the color standard established in CONAMA resolution.</p> <p>There is an exhaustive list numbering the different types of waste material handled in the</p>

	<p>waste management plan including hazardous and nonhazardous materials collected according to the different types of waste collection: selective collection- separated by type, differentiated collection for debris and large objects, and special collection for medical waste and hazardous waste.</p> <p>For the economic exploitation of the raw material of commercial value the project team follow the requirements of IBAMA in the State of Rondonia, requests authorization to use forest raw material (AUMPF). This is the case for the vegetative material resulting from the needed deforestation to make way for the reservoir.</p> <p>In terms of diverting community waste from landfills, there is a lack of waste infrastructure in the area as waste collection and management are in serious need. The waste produced by residents of the right bank of the Madeira River is almost either taken by public service or burned. Only the inhabitants of Porto Velho, in the urban and rural areas, have access to public waste collection and public cleaning service. In other communities, garbage is often burned; the second most adopted option by most people is to dump waste in vacant lots or directly on the Madeira River, followed by the option of burying it in the ground or dumping in streams. In the left bank, none of the communities, including urban, have waste collection and public cleaning service. In communities either urban or rural, tend to burn the waste or dump directly on the Madeira River, in a vacant lot, in the woods or yard. The residents of the urban core of San Carlos use a room intended for that purpose, called "Community dump".</p> <p><u>Fuentes:</u> San Antonio Energia, Gráficos de Resíduos Recicláveis e Não Recicláveis (2014). Madeira Energia S.A., "Projeto Ambiental para a Construção" in Projeto Básico Ambiental AHE San Antonio (2008), 19-22. Madeira Energia S.A., "Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 73.</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Higher scores represent recycling and reusing 100% of the waste. Most of the waste will be generated during construction, it is necessary to have more information about the waste management during the operation of the hydroelectric. SAE was able to achieve an efficient waste management during construction against the lack of public waste infrastructure and management in the neighboring communities. The project team can help delineate a waste management plan that can include community waste management that can continue beyond the construction period.</p>
<p>RA1.6 Reducir el traslado de los materiales excavados</p>	<p>0 Sin Puntaje</p> <p>In terms of excavated materials taken off site, the project team asserts that most excavated material is reused in the construction site itself. The amount of excavated material not used in the construction is intended to be sent away (bota fora) area which are later mandatorily reforested within the Degraded Areas Recovery Program.</p> <p>According to the technical record, the main volumes of general excavation materials is 30,408,470 m³, and 16,652,570 m³ of exposed rock. Considering the large amount of excavated material these constitute, it is important to have a design and management plan that minimizes the movement of soils and exposed rock off site.</p> <p>During the excavation works on the Madeira Riverbed, the presence of mercury needs to be monitored. Upon sampling, all extracted materials are tested to check how to dispose of them, materials with mercury need to be landfilled, materials with below permitted mercury levels will be disposed as deposit surplus material. As samples of material removed and</p>

	<p>analyzed, a safe storage area must be provided. Appropriate signage will be used to inform that the material should not be removed or held without prior authorization of the environmental management work.</p> <p>There are guidelines for the contractor to follow regarding excavation, such as preserving the local topography and replenish degraded areas with plants coverage to ensure that the filled slopes maintain the original slope of the land as well as observing the provisions for the recovery procedure of degraded areas.</p> <p><u>Fuentes:</u> Madeira Energia S.A., "Cuidados Ambientais nas Operações do Construtor" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 185. UHE San Antonio, "Procedimentos Internos de Supervisão e Assurance Ambiental e de Saúde e Segurança" in 11º Relatório Socioambiental Periódico RSAP (2014), 279-282. San Antonio Energia, Ficha Técnica.</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Although there are guidelines for excavation materials, it is not clear what is the percentage of material that has been retained on site. In order to score in this credit, at least 30% of the excavated material must be retained on site. The following documentation can help delineate this uncertainty: design documents showing the estimations of excavated material that was taken off site, and documentation of how the design reduced the volume of excavated materials or a balance of cut and fill.</p>
<p>RA1.7 Prever la deconstrucción y el reciclaje</p>	<p>0 Sin Puntaje</p> <p>The intent of this credit is to encourage future recycling, upcycling and reuse of infrastructure by designing for ease and efficiency in project disassembly or deconstruction the end of the useful life of the project.</p> <p>There is no documentation on the percentage of components that can be easily separated for disassembly or deconstruction. Nor evidence of how the project will adapt to future environmental conditions. The deconstruction of the structure was not meant for easy removal due to the about 3,000,000 m3 of concrete that was poured to make the structure of the hydroelectric. The lifespan of the project is calculated to be 100 years. Many dams removal projects require to dynamite its parts to be able to deconstruct them, instead of disassembling them.</p> <p>The 100 years lifetime is due to the historic lifespan of hydroelectric projects in Brazil of 100 years. This number has been decreasing to 92 years due to the estimations on intensification of land use around the reservoir as well as the increase of meteorological and climate effects. In the case of the San Antonio hydroelectric, according to the predicted parameters in the environmental impact studies a hydrosedimentological monitoring program is implemented in order to keep the project performance for 100 years.</p> <p><u>Fuentes:</u> San Antonio Energia, Ficha Técnica. San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014), 105.</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u></p>

		An inventory of the parts of the components that could be disassembled such as the 50 bulb-type turbines can help decipher what is the percentage of components that can be easily separated. This is the minimum consideration for providing for deconstruction and recycling. In order to score, at least 15% of the components must be easily separated for reuse.
RA2.1 Reducir el consumo de energía eléctrica	0	Sin Puntaje
		Reducing energy consumption is encouraged in order to conserve energy. This can be achieved by reducing overall operation and maintenance energy consumption throughout the project lifecycle.
		According to the project team, the specifics of the project did not allowed to implement features to reduce power consumption. No documentation was found regarding energy reduction in the project. Reduction in energy consumption can be achieved by conducting feasibility and cost analysis to determine effective methods, in initiatives that can go from changing lightbulbs to doing structural changes.
		<u>Fuentes:</u> San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014), 105.
		<u>RECOMENDACIONES:</u> Saving energy is a topic often times overlooked by energy generation projects. Energy consumption from operations can represent a significant amount of energy that can be used elsewhere. Consider establishing energy reduction practices in the operation of the hydroelectric plant. Inventory of energy saving methods as well as feasibility studies, can serve as documentation that can establish the percentage of reductions achieved.
RA2.2 Usar energías renovables	20	Restaura
		The 'use renewable energy' credit looks into how projects meet energy needs through renewable sources. San Antonio hydroelectric main goal is to be a net positive renewable energy generation in the region. The project generates a significant net positive amount of renewable energy capable to give power to 45 million people with its installed capacity of 3568 MW once the construction is completed.
		According to Envision, hydropower is considered renewable energy along with solar, wind, biomass, among others. The hydroelectric project is generating clean and renewable energy source, however, for its implementation conventional sources are used.
		<u>Fuentes:</u> San Antonio Energia, Ficha Técnica. IBAMA, Licença de Operação nº 1044/2011 (2011). Madeira Energia S.A., "Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 73.
		<u>RECOMENDACIONES:</u> More renewable energy can be generated and input into the national grid if other infrastructure projects are bundled, such as a waste to energy project. For example, the team can try to capture synergies between waste generated in the region and energy production, as waste and sewage most times burned or dump directly into the river.
		Aumenta

<p>RA 2.3 Establecer y monitorizar los sistemas energéticos</p>	<p>3</p>	<p>To ensure proper functioning of the energy systems and extend the useful life, the project must specify commissioning and monitoring of the energy systems performance. According to the project team, the project was scaled to the conscious and rational use of electrical equipment and mechanical systems, while respecting the specificities of its scope defined in your auction and can not be changed. Third party commissioning of the electrical or mechanical systems is recommended at least once during the useful life of the project. Long term strategies backed up with documentation stating this requirements can help enable more efficient hydro plant.</p> <p>According to the implementation diagram, there have been a few commissionings of the energy system, especially for the hydraulic generator, turbines, and electromechanical assembly among others.</p> <p>The Brazilian Power Regulatory Agency (ANEEL) created the decree nr. 2,335/1997, which one of its responsibilities was to supervise the operation and maintenance of electric installations and services. ANEEL visits power plants to guarantee their correct operation. The San Antonio hydroelectric visit was conducted from 20th to 22nd August, 2013. However, all equipment maintenance is the project sponsor responsibility. San Antonio Energia S.A prepared the Integrated Management System (from the Portuguese Sistema de Gestão Integrada, SGI), which includes procedures for San Antonio dam operation, maintenance and emergency. All procedures follow the equipment manufacturers and is composed by 12 (twelve) volumes.</p> <p>The SGI manual was structured to meet the requirements of the Equator Principles, the International Finance Corporation Performance Standards, NBR-ISO-9000, NBR-ISO-14000, Determinants of Operating License nº1044 / 2011 / IBAMA and Legal Requirements No 825/2011 / IBAMA. The project must comply with the Equator Principles and ensure ongoing monitoring and reporting after the financial close and over the life of the loan requires the appointment of an independent environmental and social consultant.</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>San Antonio Energia, Ficha Técnica.</i> <i>UHE San Antonio, 11º Relatório Socioambiental Periódico RSAP (2014), 127.</i> <i>Madeira Energia S.A., "Sistema de Gestão Ambiental" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008).</i> <i>San Antonio Energia, Manual on Integrated Management System (2012).</i> <i>Equator Principles, The Equator Principles: A financial industry benchmark for determining, assessing and managing environmental and social risk in projects (2013), 11.</i></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> More documentation supporting the monitoring and commissioning of the energy systems can help support a higher score. Furthermore, there must be evidence that a third party commissioner is independent of the design and the construction team.</p>
		<p>Conserva</p>

<p>RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce</p>	<p>17</p>	<p>This credit looks into how the project reduces the negative net impact on freshwater availability, quantity, and quality. Also it looks to how much water the project needs and if the project is designed to protect water sources.</p> <p>Since the project is a hydroelectric plant, it utilizes directly the water flow of the river Madeira. According to the project team the Brazilian National Water Agency (ANA) exempted the need for granting water for the project because of the low rate of consumption and the low amount of funding. IBAMA also regulates the river water use by putting law and policy, such as the nr. 7,990 that establishes royalties' payments for water use/exploration with the purpose of energy generation.</p> <p>The project team has taken especial care in monitoring pollutants in the water. For example, the water quality is monitored bimonthly over 60 physical, chemical and biological parameters, as well as samples from multiple sites that are reviewed periodically. It is expected that such monitoring extend to the end of the grant of Hydropower.</p> <p>There is a mention to the WCD Report (2000), which states that "hydropower has been perceived and promoted as a comparatively clean, low-cost, renewable source of energy that relies on proven technology. Except for reservoir evaporation, it is a non-consumptive use of water". Therefore, hydropower plants contribute to efficient water use generating renewable electricity for the grid.</p> <p>According to the program for limnological monitoring, the water classification in the Amazon reflects the differences between alluvial waters chemically rich in high areas of recent geological origin (white water), and those with low content of suspended matter and low concentrations of dissolved ions, sunken and ancient geological origin (black and clear water). In addition to these, transitional types occur throughout the Amazon. However, in all the rivers of this region is the key feature pronounced and predictable fluctuation of water levels, with a monomodal discharge pattern, especially in large rivers.</p> <p>In terms of protecting water quality, the project team will monitor changes resulting from the implementation of the reservoir in the aquatic plants communities in the Madeira River and associated aquatic ecosystems, such as herbaceous plants, emerging, floating or underwater.</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014), 77.</i> <i>National Water Agency, Oficio 851 (2014).</i> <i>Madeira Energia S.A., "Programa de Monitoramento Limnológico" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 6-7.</i> <i>Madeira Energia S.A., "Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 6-7.</i></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> The hydroelectric impact to the water quality of the Madeira River can be reduced further by providing documentation that proves that the project also helps in the replenishment of Madeira's water, as well as the extent to which the project uses freshwater sources.</p>
<p>Sin Puntaje</p>		

<p>RA3.2 Reducir el consumo de agua potable</p>	<p>0</p>	<p>There is no indication of how the project reduces potable water consumption and encourage the use of greywater, recycled water and stormwater to meet water need.</p> <p>According to the hydroelectric licensing process the project must meet the criteria set by IBAMA. It has implemented of a series of mitigation programs that indicate that San Antonio contributes to efficient water resource management. In addition, the project sponsor informs the Brazilian National Institution of Environment and Renewable Natural Resources (IBAMA) periodically to ensure the validity of the licenses.</p> <p>In terms of water use in the Amazon hydrographic region, most of the water use is destined for urban human consumption (36.6%), irrigation (21.8%), watering livestock (24.6%), industry (9.8%), and rural human consumption (7.2%).</p> <p>The water supply system in the city of Porto Velho is the responsibility of the Water and Sewage Company of Rondônia (CAERD) joint stock company with majority equity belonging to the state government. The water supply of the city comes from, among others, the intake San Antonio water collection point on the Madeira River, from which is extracted daily 85 million liters of water a day.</p> <p>Porto Velho is one of the Brazilian national capitals with the lowest rate of available infrastructure for basic services. Currently, the water supply, connected to the public grid, meets only 30.6% of the urban and rural population of the municipality (the national average is 90%). On the outskirts of the urban centers of Porto Velho, most families depend on ponds wells (also known as Amazonian wells), 10-15 meters deep, where each family takes on its own drinking water. This practice can contaminate the water table, due to poor hygiene conditions when handling the collection instruments and the direct contact of the population with water from wells.</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014), 80, 113.</i></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> An estimation of the percentage of reduction in water use is needed of at least 25% in order to be able to score in this credit. Provide calculations of the estimated water consumption over the life of the project, as well as an inventory of measures taken to reduce potable water use during operations. The project can achieve the highest level if the project has net zero impact and recycles water. Further water recycling can include treating the community sewage to clean water that replenishes the Madeira River. Considering the lack of infrastructure in the area this can be a synergy worth pursuing.</p>
<p>RA3.3 Monitorizar los sistemas de abastecimiento de agua</p>	<p>3</p>	<p>Aumenta</p> <p>The intent of this credit is to assess and monitor water systems performance during operations and their impacts to receiving waters. According to the project team, because the typology of the hydroelectric is run-of-the-river, the water used for hydroelectric power generation inside the turbines comes out the same way it enters, not suffering changes in its composition.</p> <p>All monitoring in the project is responsibility from the project sponsor, not from an independent authority. Turbines, generators, ancillary systems and overflow devices shall be monitored according to the ONS grid procedures. San Antonio hydroelectric also complies with the Brazilian National Policy on Safety of Dams (PNSB) established by the Brazilian Government. Monitoring of other equipment shall be made following the manufacturer's manual or by demand.</p>

Hidroeléctrica Santo Antônio, Brasil

		<p>The water that is used for administrative buildings going directly to, the onsite sewage treatment plant, which is handled within the parameters allowed by Brazilian law. Treatment of sewage generated at the construction site of UHE San Antonio is being conducted in two treatment plants - STPs, located on the left bank and right bank.</p>
		<p><u>Fuentes:</u> <i>UHE San Antonio, 11º Relatório Socioambiental Periódico RSAP (2014), 264-269.</i> <i>San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014), 87-88.</i></p>
		<p><u>RECOMENDACIONES:</u> Considering the scale and scope of this project, having an independent monitoring authority will help better to keep track of the hydroelectric equipment and their impact to the riverine environment. The use of a third party can help in getting a higher score.</p>
RA 0.0 Innovar o exceder los requisitos del crédito		N/A
	53	

MUNDO NATURAL	
Puntaje	PLANTA HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO
	Sin puntaje

<p>NW1.1 Preservar los hábitats de alto valor ecológico</p>	<p>0</p> <p>Avoiding development in areas of high ecological value is difficult to achieve when building a hydroelectric in the Amazon. According to IBAMA, the management of natural resources in the Amazon should be based on profound scientific knowledge about the functioning of ecosystems, due to the high biodiversity and complexity of the interactions of organisms with one another and with the physical environment. The low availability of scientific knowledge about the habitats in the area, has been a challenge in identifying the Madeira River area as prime habitat. In this sense, the exploration of these areas has helped document local species, an endeavor considered to be a contribution for the natural sciences.</p> <p>The impacts of San Antonio hydroelectric on the native flora can not be disregarded despite its relatively reduced flooding area when compared to other Amazonian hydroelectric projects. The building of this infrastructure will inevitably promote deforestation of forest areas for deployment of infrastructure and civil works. The creation of San Antonio hydroelectric reservoir is expected to remove 10,448 ha of open rainforests and low alluvial land to clean the flood areas.</p> <p>According to the zoning programs in Rondônia, this region is considered to have the highest rates of environmental change in the Amazon, stemming mainly from deforestation and to a lesser extent, from mining and construction of hydropower. In addition, the nearby indigenous lands, such as the Karitiana Indigenous Land, show a high degree of vulnerability to development impacts such as actions done by loggers, miners, and prospectors.</p> <p>The project team, according to IBAMA's regulations stipulated in the basic environmental program, have developed a program for the conservation of flora that consists of a subprogram for the rescue of flora, and a subprogram for monitoring of succession of vegetation margins of reservoirs. The development of the conservation of flora program will help contribute to the knowledge of a region with one of the greatest floristic diversity of the world.</p> <p>A positive aspect about the deforestation for construction in this area, is that it will provide access and opportunity to collect large number of botanical samples of great scientific value. Botanical identification is not only dedicated to trees, as there would be access to a large number of species such as epiphytes, lianas and hemiepiphytes, which are usually difficult to collect and to study. The feasibility of large-scale botanical collections in these areas will strengthen the local botanical collections. The hydroelectric project will support the creation of UNITE herbarium, and contributions to the regional INPA Herbarium, Goeldi Museum and other Amazonian and national collections contributing to the activities of teaching and research in botany systematics, phytogeography, genetics, etc.</p> <p>It should be noted that the hydroelectric plant has planned for a program for recovery of degraded areas (PRAD), and a permanent preservation area of 1,987 hectares around the reservoir, as stipulated in the environmental commitment term (TCO), for which 644 hectares have been planted for this purpose.</p> <p><u>Fuentes:</u> Leme Engenharia Ltda., "Área De Influência Indireta dos Aproveitamentos Hidrelétricos Jirau e San Antonio" in <i>Sumário dos Estudos de Impacto Ambiental (2005)</i>, 100, 138-140, 142-145, 302-305. Madeira Energia S.A., "Programa de Conservação da Flora" in <i>Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008)</i>, 5-7. San Antonio Energia, <i>Termo de Compromisso Ambiental (2014)</i>.</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u></p>
-------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>The fact that the Madeira River is considered the river with the most biodiversity in the world, makes it a prime habitat or an area of high ecological value. To understand better if the official zoning designation of the hydropower site as non prime habitat, it is necessary to provide with such documentation. In addition, considering the efforts in designing a smaller footprint, plans or documents that can explain better the planned reduction of the area of San Antonio's reservoir could help argue for a better score in this credit.</p>
<p>NW1.2 Preservar los humedales y las aguas superficiales</p>	<p>0 Sin Puntaje</p> <p>The San Antonio hydroelectric does not avoid development on wetlands, shorelines, and water bodies as it is located inside the Madeira River. The creation of the reservoir in the Madeira River is expected to remove 10,448 ha of open rainforests and low alluvial land to clean the flood areas. Impacts on these areas are inevitable and irreversible, due to the permanent flooding. All riparian habitats along the water body stretch between San Antonio waterfall and river confluence of the Abuna, should be affected due to changes in the hydrological regime caused by the Madeira river. The areas closest to the dam should suffer greater impacts due to the increased flooding, more than stretches downstream of the reservoirs. The disappearance of most plant communities adapted to the flood pulse of the Madeira River would prevent the implementation of programs in situ conservation for species that occur in these environments, as is recommended by IBAMA.</p> <p>The operation license granted by IBAMA requires the project team to comply with the Basic Environmental Program (PBA) that specifies numerous programs for the reconstitution of eroded areas by planting native trees, and for the reconstitution of riparian forests in water bodies. The development of the PBA, maintains alignment with the planning of the studies presented in the EIA, in addition to meet the competency requirements, by incorporating institutions with extensive knowledge of the specifics of the Amazon region, the state of Rondônia and the municipality Porto Velho. The permanent preservation area (APP) of 1,987 hectares around the reservoir serves as a buffer as stipulated in the environmental commitment term (TCO), and in the program for recovery of degraded areas (PRAD). In the case of San Antonio a buffer or APP was created around the reservoir that exceeds the Brazilian forestry law requirements, exceeding 600 meters at most areas, which is equivalent to around 1968 feet, surpassing also the Envision criteria of 300 feet buffer or vegetation and soil protection zone (VSPZ).</p> <p>The Brazilian forestry law article 2 considers an area of permanent preservation the forests and other forms of natural vegetation located: along rivers or any water course from its highest level; a width of 500 meters for water courses which have a width exceeding 600 meters; around the ponds, lakes or natural or artificial reservoirs. The removal of vegetation in permanent preservation areas can only be allowed in cases of public utility or social interest properly characterized and motivated by an administrative procedure as is the case of San Antonio, when there is no better technical or location alternative for the proposed development.</p> <p>Regarding water quality, the project team pointed out that there is a lack of sanitation in the urban areas, including Porto Velho, which discharge pollution loads directly into the Madeira River. This impact is considered negligible due to the dilution capacity and flow of the Madeira river, but represents potential use conflicts location.</p> <p>The collection of sewage treatment system is administered by CAERD and, according to the diagnosis of the Water and Sewage Services conducted in 2005 by the National Sanitation Information System (SNIS), only 2.2% of households have system sewage. Of these, 43% are benefited by sewage collection, but there is no treatment system for the collected sewage,</p>

	<p>as waste is dumped directly into the river, woods or its tributaries.</p> <p>It is included in PAC that the Legal Amazon has a major investment in sanitation, water supply and urban settlements in Porto Velho.</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>Leme Engenharia Ltda., "Área de Influência Indireta dos Aproveitamentos Hidroelétricos Jirau e San Antonio" in Sumário dos Estudos de Impacto Ambiental (2005), 100 - 148.</i> <i>IBAMA, Licença de Operação nº 1044/2011 (2011).</i> <i>San Antonio Energia, Termo de Compromisso Ambiental (2014).</i> <i>Madeira Energia S.A., "Programa de Conservação da Flora" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 7-8.</i></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Since the hydroelectric dam is located inside the river, it does not meet the criteria of avoiding development on water bodies. Although the project team has designed a buffer area that exceeds requirements widths, the area was modified first by deforesting for development and then restored. A higher score would require documentation about the restoration of a degraded land areas that have been restored by the project and incorporated into the buffer zone or vegetation and soil protection zone (VSPZ).</p> <p>-</p> <p>Sin Puntaje</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>NW1.3 Preservar las zonas de alto valor de cultivo</p>	<p>0</p> <p>According to the project team and the documentation no soils designated as prime farmland of national importance were flooded for the project implementation. There is agricultural activity in the area that is done by the riverine communities in soil not officially allocated or zoned for agriculture. The sediments carried by the waters of the Madeira River are rich in nutrients. After flooding periods the nutrients remain in the lowland soils as natural fertilizer favoring agricultural activities. For instance, on the banks of the Madeira River, pastures for cattle cover approximately 10.35% of the area to be flooded by the San Antonio reservoir. The statement of environmental compensation assigned the amount of about US \$17,281,316 to be paid by hydroelectric to compensate 3 protected areas that were flooded. The main land use patterns are the following, according to the environmental impact assessment: natural forest (65%), natural pasture (10%), artificial pasture (7%), productive land (unused, 6%), temporary crops (4%), permanent crops (3%), temporary farming (in break period, 3%), and unproductive lands (3%). In the resettlements indemnifications plots of lands were given to them.</p> <p>Conditions of climate, topography and geology allowed the formation of the following classes of soil in the stretch of the Madeira River basin, corresponding to the area of the hydroelectric under consideration: Gley Dystrophic and red-yellow Dystrophic (not recommended for agriculture), Cambisols, Podzolic red-yellow and yellow, Podzolic dark-red, Quartz sands and Leptosols. The Cambisols and the Leptosols are the only soils that can be used for agriculture and pasture. Cambisols Dystrophic have extension 947 km² in the region of Jaci-Paraná and near the axis of the AHE San Antonio, on the left bank of the Rio Madeira. These soils have potential for development of crop activities.</p> <p>Consequently, the agricultural capability demonstrates that much of the soil from the right and left bank of the Madeira River has operating conditions, with climatically adapted crops, and a management system developed with high use of technology and capital. The main production in the temporary crops are cassava, rice and sugarcane; in the area of permanent crops, the main products are banana and orange.</p> <p>Indemnifications were given directly to the resettlement families who had lost their plots for agriculture, for a monthly amount of \$4720.71 USD (R\$ 12,550.00) for a period of ten months. This financial assistance was renewed for an equal period until the establishment of the results of agricultural production activities. San Antonio Energia S.A. still provides support regarding the productive activities to the resettled families through the transfer of materials and supplies for the increase of agricultural production.</p> <p><u>Fuentes:</u> IBAMA, <i>Licença de Operação nº 1044/2011 (2011)</i>, 6. Leme Engenharia Ltda., <i>"Área de Influência Indireta dos Aproveitamentos Hidrelétricos Jirau e San Antonio" in Sumário dos Estudos de Impacto Ambiental (2005)</i>, 61-64. San Antonio Energia and EQAO, <i>San Antonio Hydropower Project (2014)</i>, 6-7, 29-30. Furnas, Odebrecht and Leme, <i>"Sumario" in Premissas Adotadas para a Elaboração dos Estudos Ambientais</i>.</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Provide additional documentation showing the areas of temporary crops from the resettled community and their new land allocations, and if any farmland was restored into agricultural prime land. Any documentation attesting to how the community is adapting to a new lifestyle further from the river can help understand the scope of mitigation efforts.</p> <p>-</p> <p>Superior</p>
-----------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>NW1.4 Evitar zonas de geología adversa</p>	<p>3</p>	<p>Envision encourages to avoid development in adverse geologic formations and safeguard aquifers to reduce natural hazards risk and preserve high quality groundwater resources. The siting of the project offers protection and risk management as it took advantage of the rocky outcrops of the Sao Antonio falls to construct the dam. The area was mapped to identify and delineate the fault lines. The area of the project, in geomorphological terms, is inserted in macro-compartments of peripheral and marginal depressions. According to experts involved in the developing of the basic environmental project, the dam is located in a geological area presenting in its full scope reliefs of medium and large hills with tops and convex slopes, as well as isolated residual hills. In the case of the AHE San Antonio, the geomorphological unit corresponds to Guajará Mirim - Porto Velho. In most outcrops, sediments rest over rocks at Sao Antonio and Teotônio and granite suite of Rondônia. To build the hydroelectric power plant large rocks were dismantled with dynamite to remove them.</p> <p>Experts observed that the San Antonio reservoir with a volume of 3.9 x 109 m3 and depth of up to 45 m is not framed to what could be a higher probability of induced earthquakes by Seismicity Triggered by Reservoirs (SIR). SIR is influenced by the size and weight of the reservoir; pre existing tectonic forces; geological conditions and specific hydro area; constructive interaction between the orientation of the earthquake tectonic forces; dynamics of change in the water level of the lake and the additional load caused by the reservoir.</p> <p>According to the documentation, there is no evidence that the San Antonio reservoir may induce earthquakes. However, due to the relative proximity of the Andes, a recognized high seismic activity area, and considering the history of natural regional earthquakes, possibly some associated with geological structures and the occurrence of a recent natural earthquake of magnitude 4.2 on the Richter scale located about 200 km from the dam axis, it was recommended to implement a seismological monitoring program.</p> <p>A part of the environmental impacts from the San Antonio hydroelectric implementation, is the Increased erosion potential to the Madeira river. The case of the Madeira River is exceptional, unlike common erosions and landslides on stream banks, in this Amazon region there is a natural phenomenon called "desbarrancamento", "terras caídas" or fallen lands along river margins, where the water flow collapses accumulated sand, trees and riparian vegetation. This is a typical phenomenon of the Madeira River, results in large and abrupt changes in the volume and flow of water.</p> <p>There have been negative press surrounding the impacts of "desbarrancamento" that got worse from not just the San Antonio hydroelectric, but also from the Jirau hydroelectric upstream, which together with 2 more dams belong the Madeira River Complex. The public prosecutor of Rondônia has placed the responsibility of the floods to the San Antonio and Jirau hydro plants. The civil defense, at first, explained that the opening of the floodgates of hydropower has caused floods and the banks of the Madeira River suffer landslides due to force of the water released from dams. There has been controversy around the floods and the "desbarrancamento" to the point that the president of Brazil, Dilma Rousseff, made statements about the floods volumes to be coming from Bolivia and not caused by the hydroelectrics.</p> <p>The protected areas around the reservoir can serve as some protection against adverse geology. From 2010 to 2014 have been planted 400,000 seedlings of 170 species of trees native to the Amazon region in 1244 hectares. The planting prevents damage to land as erosion processes.</p>
------------------------------------------------------	----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Fuentes: <i>UHE San Antonio, 11º Relatório Socioambiental Periódico RSAP (2014), 31-33.</i> <i>San Antonio Energia, Termo de Compromisso Ambiental (2014), 1-4.</i> <i>San Antonio Energia, Saiba Mais Rio Madeira.</i> <i>Furnas, Odebrecht and Leme, "Sumario" in Premissas Adotadas para a Elaboração dos Estudos Ambientais.</i> <i>Mesa Madeira Energia SA, Entenda o Desmonte de Rochas.</i> <i>Madeira Energia S.A., "Programa de Monitoramento Sismológico" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 5-6.</i></p> <p>RECOMENDACIONES: <i>Provide documentation that can illustrate more specifically the sitting strategies to avoid damage to sensitive geology. Higher score requires proof that the site has completely avoided adverse geology and that is located in a safe area with no adverse effects on aquifers.</i></p>
<p>NW1.5 Preservar las funciones de la llanura aluvial</p>	<p>2 Mejora</p> <p>Efforts to avoid floodplains or maintain predevelopment floodplain functions are regarded in this credit. Preserving floodplain functions is usually achieved by limiting development and development impacts to maintain management capacities and capabilities. In the case of the San Antonio hydroelectric, the floodplain functions were drastically modified to accommodate for the reservoir and the hydro power generating facilities such as the turbines and power houses, but overall the development in the floodplain was limited by using the run-of-the-river typology, which requires reduced flooded areas.</p> <p>The project modified the topography to raise the water level to 70.5m to create the minimum level for the reservoir, and the maximum at 71.31 m. The average annual river runoff predevelopment volume from 1931-2005 was 594.4 billions of m3, and after development in 2012 the runoff decreased to 587.4 billions of m3.</p> <p>Although the project does alter the floodplain functions, the project team tried to mitigate impacts with various monitoring programs. The design also helps in the mitigation, the hydroelectric plant does not have a reservoir for water retention. Its design provides the water flow to reach the plant and follow the course of the river. This means that the interference in the natural cycle is reduced. There are various programs within the basic environmental project (PBA) that look for water quality and macrophytes to enhance the vegetation and soil protection areas.</p> <p>The limnological monitoring program monitors physical, chemical and biological variables that characterize the quality of water of the Madeira River and its major tributaries and lakes, and which are located in the area of influence of the hydroelectric. In terms of sediment transport, sediments are transported by the waters rich in nutrients, and after the rainy season when the river returns to its normal bed, sediments remain in the soil favoring fertilization needed to agricultural activities.</p> <p>There is a requirement of ANEEL, the Brazilian Electricity Regulatory Agency that all hydropower projects develop PAE - Emergency Action Plan that guides needed for emergency activities. The San Antonio Energia is developing the plan that will be implemented in the future.</p> <p>To enhance connectivity, the riparian habitat will be maintained with the restoration of the Permanent Preservation Areas and degraded riparian areas. As for the aquatic habitat, hydropower has two environmental programs toward this end: the program for water</p>

	<p>quality and macrophytes monitoring . In addition to these measures, the hydroelectric built a fish transfer system, which allows the passage of migratory species through the dam, thus ensuring its survival.</p> <p>The water quality and macrophytes monitoring programs look for communities of aquatic and marsh weeds in the Madeira River, as well as the major tributaries and lakes located in the area of influence. This monitoring will start before the construction and will last until the operation phase, in order to detect and take action to mitigate any environmental impacts of the project.</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>San Antonio Energia, Termo de Compromisso Ambiental (2014).</i> <i>Madeira Energia S.A., "Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 2.</i> <i>Madeira Energia S.A., "Programa de Monitoramento Limnológico" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008).</i></p> <p><i>Plano Básico Ambiental, Volume II, Seção 10, Seção 11 e Seção 16 (p. 39-49).</i></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Provide with documentation that can support that the project enhance connectivity and sediment transport, as well as mitigate floodplain functions.</p>
<p>NW1.6 Evitar la construcción inadecuada en pendientes pronunciadas</p>	<p>1 Mejora</p> <p>In order to avoid unsuitable development on steep slopes, the project team must plan development avoiding hillsides, exposure and risks to erosion, landslides and other natural hazards.</p> <p>Amongst the adverse impacts from the hydroelectric implementation, there are: solids retention in the reservoir; changing in the water quality; Increased erosion potential of the Madeira River; vegetation removal; disruption of migratory routes of fish; Increasing in the cases of malaria; resettlement of part of the population; changing in the fishing activities at the reservoir area; reduce employment and income of fishermen and miners. All plans and programs have been implemented in order to mitigate the project impacts.</p> <p>The project follow best management practices to manage erosion and prevent landslides as it is delineated in the hydrosedimentological monitoring program. The program looks for increasing knowledge of the sedimentological behavior of the Madeira River in the past and</p>

	<p>current conditions, monitor the evolution of hydrosedimentological behavior of the reservoir and the Madeira River throughout the spurt affected by the implementation thereof, during the construction phase and for a period of 5 years after the operation input of the power plant. It also intends to subsidize erosion estimates and deposition downstream of the hydropower facilities, and monitor morphological changes in river channel and banks of the Madeira river. Another goal of the program is to evaluate the prognostic siltation and life of reservoirs, and the effects upstream and downstream of dams after a period of five years of operation input of the plants.</p> <p><u>Fuentes:</u> Madeira Energia S.A., "Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008).</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> <i>Provide documentation showing that the siting of the project avoid steep slopes and favored optimal project siting in order to achieve a higher score. Also any documentation to assert the design process behind avoiding high risk hillsides.</i></p>
<p>NW1.7 Preservar las zonas verdes naturales</p>	<p>3 Mejora</p> <p>This credit looks for efforts in preserving greenfields by locating projects on greyfields- previously developed land or the use and cleanup of brownfields- contaminated sites. According to documentation provided the hydroelectric is located in what is mostly considered a greenfield although its location is not remote, as it is 7 km from Porto Velho, the capital of Rondonia. Within the site some areas are classified as were previously developed with about 2,000 people living in there, mostly in the southern bank of the river. Besides, the area presents agricultural activity and towns, as well as gold mining in the river, which is highly contaminant.</p> <p>The land use map shows that in the direct influence area around the contour 70 m, which delimits the reservoir size, there are anthropic areas, different types of forests and shrubland. Roughly, the map indicates that at least 25 % of the site is located on a greyfield, due to the anthropic areas, previously developed mostly on the right bank of the Madeira River. The anthropic areas are composed of residential areas (housing groups), urban area of mixed use (residential, institutional, commercial, services), housing groupings with residential, institutional, commercial and service, industrial area (small, medium or large), rural property headquarters: (main house of the property, dependencies and associated infrastructure), agriculture (permanent or temporary crops, extensive or not, fruit and vegetable horticulture), pastures (ctive fields, covered by grasses for cattle foraging), and anthropic fields (Areas covered by grasses without any cattle use).</p> <p>In terms of Indigenous lands protection, there is an increased pressure on indigenous lands development with the implementation of the hydroelectric. On the other side, the implementation can help strengthen the instruments for the supervision of indigenous lands that are susceptible to illegal loggers.</p> <p>For greenfields restoration, the project team defined a buffer area around the reservoir that at certain areas is 500 m wide, to 30 m wide in some areas that are closer to the urban center. This area accounts for 271.3 km2 of the reservoir defined for the Environmental</p>

	<p>Conservation Program. APP with 100 meters around the reservoir 10,972 ha; APP with 500 meters around the reservoir 41,090; and the proposal for APP reservoir 24,153. In the case, the proposed APP reservoir has wide ranging between 30, 100 and 500 meters, all consistent with the parameters and settings of CONAMA Resolution 302/02 (see item 4.6 of this program).</p> <p>The 2,500 meters delimitation surrounding the San Antonio reservoir will be set for planning guidelines and proposals in order to manage the multiple use of water, conservation, recovery and the use and occupation of around the reservoir, with the operating standards of the enterprise, according to Resolution CONAMA 302/02 and conditionality 2:20 LP No 251/2007.</p> <p>Extensive data collection and mapping of this area was done by the project team including the deforestation trends of the area. Following institutional consistency with the Master Plan of the Municipality of Porto Velho, the San Antonio team proposed the following guidelines for zoning the area: to divide the area into six zones to provide for the conservation of natural resources, restoration, agricultural activity, generation of electricity, and maintenance. The zones as they appear in map 8 are designated into the following: Diversified Use Zone, Use Zone with Diverse Vegetation Cover Prevalence, Special Use Zone, Wildlife Protection Zone, Zone- Integral Protection Conservation Unit, and Zone - Sustainable Use Conservation Unit. In addition to these six zones, other designations such as the Environmental Recovery Zone and the Tourism-Recreation Use Zone should be identified.</p> <p>For economic and social development of the area these following guides in monitoring and controlling were created: land use and natural resources for conservation and improvement of environmental quality around the reservoir; existing activities in the area, in order to enable the conservation of environmental areas concurrently with plant operation and maintenance of the reservoir.</p> <p>Along the Madeira River, its islands and tributaries, especially in the Jaci-Paraná river, the lands are occupied by a population dependent on fishing, exploitation and family farming. Towns of Jaci-Paraná, Amazonas and Teotônio communities will be completely flooded by the reservoir. Teotônio is a fishing community, whose houses are built on the rocks, located on the right bank of the Madeira River, along the waterfall of Teotônio. As Teotônio, the Amazon community is also made up of fishermen, whose houses are built on the left bank of stones, near the waterfall Teotônio that will be flooded as well.</p> <p>In areas of less than 10 hectares, located on the banks of rivers and streams, with no permanent preservation area, land use consists of subsistence agriculture with generation of small marketable surpluses. According to the documentation the agricultural activities developed by these populations served in the past as an important subsidy to supply the urban center of Porto Velho. However, after the construction of the interstate highway BR-364, the supply of the city of Porto Velho is now done by products from South-Central Region leaving only the manioc flour as the only commercially important product.</p> <p>Despite the difficulties faced by small coastal producers, an entire existing secular structure on the banks of the Madeira River has not disappeared, mainly syringe plantations, chestnut, açaí, peach palm, banana, cupuaçu, mango, hog plum, cashew, orange, guava, biribá, jackfruit, genipap, among other perennials, and large areas of poultry used in rotating systems in the planting of cassava for the production, and flour among other products.</p> <p>The low lying areas of the banks of the Madeira River are sedimentary land, and potentially</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>productive in relation to the "dry areas" of the properties upland. The lowland agriculture, although not full intensely cultivated areas and large productivity, is practiced along the Madeira River, including in the section corresponding to where the San Antonio reservoir is located. The areas of the gorge of the rivers are used, for example, for the production of vegetables, green beans and watermelon during the dry season when the river waters fall, exposing the banks of the river and creating sandbars.</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>Furnas, Odebrecht and Leme, "Sumario" in Premissas Adotadas para a Elaboração dos Estudos Ambientais.</i> <i>Madeira Energia S.A., "Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 1-87, 97, 107.</i></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Higher scores on preserving greenfields depend on the percentage of the site area that is a greyfield or brownfield. As the permanent protection were defined various settlements were displaced, it is not clear in the documentation if the new settlements for the relocated communities are located in a greenfield.</p>
<p>NW2.1 Manejar las aguas pluviales</p>	<p>0 Sin Puntaje</p> <p>Stormwater management looks into minimizing the impact of stormwater runoff quantity and quality. Considering that the location of the hydroelectric project is in a rain forest, the amount of rain that hits the ground is extreme. The average annual rainfall observed in Abunã is 1,595 mm in Palmeiral is 1,700 mm and in Porto Velho is 2,200 mm; the rainy season is between the months of November and April, with a rainier period covering the months of December to March; the drought period begins in May and extends to October with the driest months happening from June to August.</p> <p>According to the project team, the water that passes through hydroelectric is not stored, including rain, thus not having need of treatment. There are water quality monitoring programs conducted by the project in the Madeira River. In terms of quantity, it is not clear if the hydroelectric works reduced or increased the storage capacity of the basin. Since the hydroelectric is a run-of-the-river model, water is not exactly stored to increase storage capacity for storm water.</p> <p>The topography was modified to accommodate the water level to 70.5m to create the reservoir with a maximum level of 71.31 m. The average annual river runoff predevelopment volume has decreased from 1931-2005 was 594.4 billions of m3, and after development in 2012 the runoff decreased to 587.4 billions of m3.</p> <p>The need to generate meteorological data surrounding the basin's is to monitor the evolution of the climate to support the operation of the hydroelectric. In addition, during operation of the system, warn of possible climate fluctuations against the floods and prolonged droughts, besides the formation of a database that will be a permanent source of information for the expansion, modernization and improvement of future conditions of the Madeira River watershed.</p>

	<p>The meteorological data gathering is in accordance to Law 9433- the Water Law- and Resolution no. 396 of December 4, 1998 by ANEEL, whose program objective is to monitor the development of local meteorological parameters before, during and after the implementation of hydroelectrics, whose reservoir will result in the formation of a reflecting pool of 271 km² and establish an appropriate management model for the information system and its modernization in monitoring the development of local climate in the area of the basin.</p> <p><u>Fuentes:</u> Madeira Energia S.A., "Programa de Monitoramento Climatológico" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008). San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014), 9</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u></p>
<p>NW2.2 Reducir el impacto de pesticidas y fertilizantes</p>	<p>1</p> <p>Mejora</p> <p>There is intent in reducing pesticides and fertilizer impacts with application management practices. According to the zoning developed for the direct area of influence, the diverse use zone consists of areas that are currently being developed for agriculture, fishing, agroforestry and forest use activities, with a predominance of accelerated process of occupation and conversion of forested areas. As part of the zoning guidelines is the monitoring and combating pollution and contamination of soil and water mainly by the reducing the use of agrochemicals (pesticides and pesticides). There is no specification on the type of pesticide, herbicide or fertilizer selection or more details on the programs to control and reduce fertilizer use.</p> <p>The objectives for this zoning are to increase in sustainable agricultural and fishing activities and services in areas previously converted, with land tenure regularization. The Diversified Use Zone are those areas outside the permanent protection area that are currently intended for agricultural use, fishing, agroforestry and forestry, as shown in the map 8 titled 'Land Use and Vegetation Cover.'</p> <p><u>Fuentes:</u> Madeira Energia S.A., "Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 88.</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Have runoff controls installed to minimize contamination of ground and surface water in the reservoir. Specify the types and controls to reduce fertilizer use, such as increased use of compost. Identify documentation that establishes the operational policies for applying fertilizers and pesticides. For higher scores it is recommended to eliminate the use of pesticide or fertilizers use completely.</p>

<p>NW2.3 Prevenir la contaminación de las aguas superficiales y las subterráneas</p>	<p>4</p>	<p>Aumenta</p>
		<p>The project team has implemented several environmental programs that include long term monitoring of surface and groundwater quality, in order to reduce the impacts caused by the project construction and operation. In order to prevent contamination of the water the team has put in place the following comprehensive monitoring programs from which stand out: the environmental program of construction the environmental management system, the monitoring program of the water table, the hydrosedimentological monitoring program, hydro biogeochemical monitoring program, and the limnology and aquatic macrophytes monitoring program.</p>
		<p>An extensive study of the Madeira River Basin was conducted to identify possible contaminants. One of the most significant contaminants is the exploration of gold mining in the Madeira River and tributaries, which has decreased in the past decades, but still created significant financial resources in the region. Gold is found as metal deposits that occur in the alluvial deposits of the Madeira River. It is extracted with the use of dredging barges in the river course and margins, then gold is transported to the surface as sludge, which is then separated by the use of mercury, which is highly contaminant.</p>
		<p>Another significant water contamination emissions comes from the lack of waste management, as there is no water treatment facility that can filter the raw sewage that goes directly into the river and ground waters. This is a challenge of the region that needs to find sustainable solutions for waste water and garbage that is also dumped directly into the river.</p>
		<p>There is contamination prevention within the implementation of San Antonio that counts with the design of a smaller reservoir of 354.40km² from which 164.00 km² are the river course area just gives a smaller increased flooded area of 190.40 km². Through this design strategy the environmental impacts that can affect water quality were considerably diminished.</p>
<p>In addition, because the hydroelectric is a run-of-river typology that simulates the natural flow regime in the Madeira River, the environmental impacts caused by the construction and operation of the project are reduced. However, the project team implemented some programs with actions to minimize the impacts, such as water table monitoring program; hydrosedimentological monitoring program; hydrobiogeochemical monitoring program; mining rights and prospecting activity monitoring program; limnological monitoring program; aquatic macrophytes monitoring program; ichthyofauna preservation program.</p>		
<p>According to Brazilian Law 9,433 that establishes the Brazilian National Regulations for Water Resources: "the authorization for the water resources use shall conserve the multiple use of the river". The multiple use of Madeira River water is encouraged by preventing pollution since San Antonio hydroelectric has the authorization to exploit the hydropower potential of the river, it must also respect other uses.</p>		
<p><u>Fuentes:</u> San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014), 109-110. Madeira Energia S.A., "Programa Ambiental para a Construção" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 19-25.</p>		
<p><u>RECOMENDACIONES:</u> Beyond the mitigation and monitoring programs, the project should try to remediate existing contamination found in the river, and propose a solution for the raw sewage that goes into the Madeira River and tributaries. Spill and leak prevention and response plans should be instituted not only on the projects grounds, but also as regulations to the old</p>		

	<p>mining industry that contaminates water with mercury. Provide documentation on plans to clean up contaminated areas or proposed land use controls will help achieve a higher score.</p>
<p>NW3.1 Preservar la biodiversidad de las especies</p>	<p>16 Restaura</p> <p>Biodiversity protection is achieved by preserving and restoring habitats. The hydroelectric will have a big impact into the biodiversity of the river, notwithstanding this fact, the project team made a great effort to preserve it through comprehensive mitigation strategies during construction and post-construction of the dam. Western Amazon is considered to be one of the regions with the highest biodiversity in the world, due to high precipitation rate throughout the year and the presence of fertile soil. Because of the diversity of river streams and the heterogeneity of landscape, where in some instances two distinct landscape habitat or ecotones intertwine may have important ecological significance. In Amazon Biome and Cerrado in Brazil. In fact, many species and subspecies of birds and other vertebrates are remarkably different on opposite sides of the large rivers of the Amazon and the Madeira river correspond to one of these barriers, separating species east and west. There is high richness of species, attested by bird surveys, and in water, where there are endemic, ornamental and migratory species of large areas, but this complex water and ecotone ecosystems still lack scientific studies. In addition to the conservation importance, there is natural resource importance as it is used in extractive activities and livelihoods of coastal communities.</p> <p>Since August 2008, several teams have monitored the movement of animals that inhabited places of the Amazon forest and farms located in the construction site where the dam and reservoir are located. During the implementation of the San Antonio, there is intense work of rescuing the animals that inhabited the reservoir areas were done to ensure their conservation and avoid impact on the local fauna and flora. Several mitigation and monitoring programs have been instituted in the project, which include fish in the ichthyofauna conservation program and wildlife protection in the wildlife rescue program. Within this work Screening Center of Wild Animals (Cetas) was built and prepared to shelter temporarily animals who were frail or unable to get around. The Cetas was built within the Federal University of Rondônia campus so that in future, when it is delivered to IBAMA, it can be administered in partnership with the institution. More than 126,000 animals were rescued and returned to nature during the process of vegetation removal and filling of the reservoir of the plant. With the restoration of more than 30 000 hectares of Permanent Preservation Area movement of animals will be guaranteed with the formation of ecological corridors.</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>Madeira Energia S.A., "Programa de Conservação da Flora" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 12-78.</i> <i>San Antonio Energia, Saiba Mais Rio Madeira.</i> <i>San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014).</i> <i>UHE San Antonio, 11º Relatório Socioambiental Periódico RSAP (2014), 84-120.</i> <i>Madeira Energia S.A., "Programa de Conservação da Ictiofauna" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008) 5-9, 39-40, 54-58.</i> <i>San Antonio Energia, Peixes do Rio Madeira (São Paulo, 2013).</i></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Provide documentation that can attest to the degree of habitat protection that the hydroelectric has provided and what if there have been important updates to the subprograms of the mitigation programs. Expand the species scope of the ichthyofauna conservation program beyond the commercially valuable fish. Shift from protecting existing habitats into upgrading and creating habitats for species biodiversity. Document the strategies and locations for habitat expansion efforts.</p>

<p>NW 3.2 Controlar las especies invasoras</p>	<p>5</p>	<p>Superior</p> <p>The use of appropriate non-invasive species and control is helpful when eliminating invasive species. There is no documentation supporting that the control of exotic species is done in the area of the project implementation. In terms of using locally appropriate plants, San Antonio Energia conducted a forest inventory and obtained a list of native species to be used in reforestation.</p> <p>The MMA, through the Project Conservation and Sustainable Use of Brazilian Biological Diversity - PROBIO, coordinated between 1997 and 2002 the project "Evaluation and identification of priority actions for the conservation, sustainable use and benefit sharing in the Brazilian Amazon," and had the scope the assessment of biological diversity of the Amazon forest biome based on the legal Amazon. The definition of the relevant areas was based on the available information on biodiversity and human pressure, and the experience of researchers from public and private institutions. The priority of each area has been defined by its biological richness, importance for traditional communities and indigenous peoples and their vulnerability.</p> <p>For each area listed as a priority have been proposed emergency actions aimed at their conservation. The main suggested actions were: creation of protected areas of different categories, implementation of corridors to connect fragments, biological inventories, environmental education, tourism planning, restoration of riparian forests, maintenance lotic stretches of rivers and streams, control of exotic species invasive, encouraging environmentally sustainable economic practices and activities, among others.</p> <p>Controlling invasive species is limited to the permanent protection area (APP) located around the reservoir. The project team works with state and local agencies to identify and use locally appropriate plant species. During the deforestation of the areas where the hydroelectric and reservoir would be implemented, plant nurseries were established to be able to reinstate them in the APP area.</p> <p>According to CONAMA resolution 369/06 there are chances of public interest that can lead to intervention and changes in the APP. In the APP, activities that protect plantations with native species, for example: 1) activities essential to protect the integrity of native vegetation, such as prevention, combat and fire control, erosion control, eradication of invasive and protection plantations with native species, as; 2) sustainable agroforestry activities practiced in the small property or rural family ownership, not damage vegetation cover and does not impair the environmental function of the area; 3) other works, plans, activities or projects defined in Resolution CONAMA</p> <p><i>Source:</i> <i>Madeira Energia S.A., "Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 28, 56-59.</i></p> <p>RECOMMENDATIONS: In accordance to the state and local agencies, invasive species must be identified and prevented. In regard to invasive species control, the development of a locally appropriate and non-invasive plan can help eliminate them. Beyond the use of native species, it is not clear in the documentation submitted how the project will deal with invasive species. Invasive species elimination from the site area constitutes a higher score in this credit.</p>
		<p>Conserva</p>

<p>NW3.3 Restaurar los suelos alterados</p>	<p>8</p>	<p>There are various programs to restore soils disturbed during the construction of the hydroelectric, in order to bring back ecological and hydrological functions. The project team will embark on the restoration of all soils disturbed in the construction of the site's disturbed area.</p> <p>According to the project team, the subprogram of revegetation of areas of permanent preservation is part of the flora conservation program and has as main objective the restoration and conservation of areas acquired by hydroelectric, specifically the Permanent Preservation Areas (APP) around the reservoir of the project. The areas acquired by the hydroelectric include soils disturbed by previous development and well as soils disturbed by the construction of the hydroelectric and the reservoir. The program favors in situ conservation, which means conserving species in their habitat, as a priority, because it is more effective and lower-cost, especially when deployed on public lands. AS apart of this program an inventory of the local vegetation with solid scientific basis was done in hand with the restoration.</p> <p>In terms of restoration, the project team is already in its third phase from the program of recovery of degraded areas, which will total 1200 hectares of the APP. For 2014, it is planned to plant 600 hectares on the right bank of the Madeira River (pasture, secondary enrichment and regeneration) with 97,750 seedlings of 54 native species on 600 hectares in the permanent preservation area.</p> <p><u>Fuentes:</u> UHE San Antonio, 11º Relatório Socioambiental Periódico RSAP (2014), 94. Madeira Energia S.A., "Programa de Conservação da Flora" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 1-5.</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Documentation regarding efforts for restoring areas outside the responsibility of SAO and outside the APP will prove helpful in understanding the scope of the disturbed soils restoration endeavor. Provide documentation of calculations and percentages to show that the restoration inside the APP included areas disturbed from previous development and areas disturbed by the hydroelectric construction</p> <p>-</p>
		<p>Superior</p>

<p>NW3.4 Mantener las funciones de los humedales y las aguas superficiales</p>	<p style="text-align: center;">9</p> <p>In terms of ecosystem functions that are maintained and restored, 3 functions are clearly addressed in the mitigation and monitoring programs for hydrologic connection, water quality, and habitat. In order to maintain wetlands and surface water functions of the Madeira River, streams and riparian areas, the project team developed certain mitigation and monitoring programs, such as the monitoring program of the water table, the hydrosedimentological monitoring program, hydro biogeochemical monitoring program, and the limnology and aquatic macrophytes monitoring program.</p> <p>The project maintains the hydrologic connection of the Madeira River by utilizing a run-of-the-river hydroelectric which disrupt the water flow to a lower extent than other types of development. Run-of-river plants produce electricity according to the flow of water in the river it has been built in. Water is stored at low head and channeled through bulb-type turbines using the natural force of the river flow. Hydrologic connection, water quality and habitat are maintained by allowing the river to flow. Maintaining the river flow and guaranteeing minimum river flow downstream is one of the measures taken to maintain ecosystems, habitats, as well as, productive fisheries and other aqua-cultures downstream and upstream.</p> <p>In terms of habitat maintenance, the proposed strategies to mitigate obstructions to habitat connectivity for spawning fish are significant. The installed mechanism at the San Antonio hydropower plant is the Fish Transposition System or fish ladder. This mechanism aims to ensure the continuity of the process of migration and reproduction, downstream to upstream of the dam. The system was studied for two years in an experimental canal built in the river itself and planned on a real scale to test the fish behavior in conditions similar to those where the definitive system is located on Presídio Island.</p> <p>The implementation of San Antonio is considered to not have caused a decrease in the water quality because the monitoring program showed that there was no change in the water quality upstream and downstream to the dam. It is not clear if the project helps maintaining the sediment transport in the water. Due to the large amount of solids carried by the Madeira river, there is a need to conduct appropriate studies on backwater and siltation of reservoirs and the downstream effects of planned exploitations. The team made necessary to have a permanent hydrosedimentological monitoring that allows to monitor and evaluate the potential environmental impacts and guide the future operation of hydroelectric plants. This information cannot be generalized, because technical literature on the subject show that each reservoir has its own characteristics according to the topography, river morphology, the residence time of the water, the flow and affluent dry cargo, the grain size of sediments, as well as other factors.</p> <p>Other actions the project team have performed for habitat restoration is taking are cleaning the reservoir through the withdrawal of woods, demolition and disinfection of residential and productive structures; fencing the preservation area of the reservoir boundary to protect it; riparian reforestation; rescuing aquatic and terrestrial fauna and flora rescue before the reservoir fulfillment, and reintroducing them into nature and into research entities.</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014), 15, 122-130.</i> <i>Madeira Energia S.A., Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008).</i> <i>Madeira Energia S.A., "Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008).</i> <i>Madeira Energia S.A., "Programa de Monitoramento Limnológico" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008).</i></p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>RECOMENDACIONES:</p> <p>It is not clear yet how is sediment transport going to be affected by the dam, for a higher score documentation demonstrating that sediment transport regime will not be disrupted by the proposed project or that there is a strategy to restore it. Provide documentation with inventory of strategies proposed to restore ecosystem functions including descriptions of restoration plans for the disturbed ecosystems functions.</p>
<p>NW 0.0 Innovar o exceder los requisitos del crédito</p>	<p>8</p> <p><i>Innovation:</i> There are innovations in preserving species biodiversity with numerous programs designed for monitoring, wildlife rescue and habitat restoration within the basic environmental program (PBA) that exceed industry norms and requirements. Many of the subprograms are considered advances in the industry and innovation to the science fields.</p> <p>The environmental impact assessment made a comprehensive identification of the species found in the area. For the herpetofauna group was recorded 110 species, 65 of amphibians and 45 reptiles (21 species of lizards and 16 snakes, alligators four and three turtles). There was also the record of 24 possible new species of amphibians. In terms of endangered species, four species are listed in the Red List of Threatened Species of the IUCN (IUCN, 2004): <i>Geochelone denticulata</i>, <i>Peltocephalus dumerilianus</i> and <i>Podocnemis unifilis</i>, status with listed Vulnerable, and <i>Podocnemis expansa</i>, listed with status Low Risk (Conservation Dependent). The Convention on International Trade Plant Species of Wild Fauna and in Endangered (CITES, 2004) lists 22 species recorded in the study area. Two (<i>Melanosuchus niger</i> and <i>Boa constrictor</i>) are listed in Appendix I, which prohibits the exploitation and trade of individuals and products derived from species worldwide, and 20 are listed in Appendix II, which lists species whose trade must be regulated.</p> <p>Among birds, the study sampled 766 species of birds in the area, only one species considered threatened with extinction was found <i>Culicivora caudacuta</i>. With regard to mammals the study revealed the presence of 83 species of mammals, 18 species of small and 65 medium and large companies, including three semi-aquatic species and three water. Among the recorded species, seven are considered endangered according to Instruction No. 3 of 27 May 2003, the Ministry of Environment, 33 species of medium and large mammals listed in CITES.</p> <p>In the study of the insect fauna, the most representative orders of Lepidoptera and Coleoptera were found. Butterflies and moths have been considered indicators because they act on forest ecosystems as defoliators, decomposers, carnivorous prey or hosts, and its diversity related to the recycling of nutrients, population dynamics of plants and the predator-prey relationship of an ecosystem. For the fish fauna were identified 459 fish species belonging to 245 genera, 44 families and 11 orders. The most abundant orders were Characiformes and Siluriformes, which is consistent with that expected for the Amazon in general.</p> <p>In terms of innovations in the industry, there are structural systems for mitigation and biodiversity preservation, the log interceptor program, and the fish transposition system. The log interceptor system main purpose is to intercept trunks and materials carried by the river. The force of the flow of the Madeira River takes down logs and moves them down the river. This system will have the main function to intercept the floating logs, preventing their arrival at the bars; the structure is used for the removal of logs to deposit the left margin. The trunk out system consist of cranes mounted on rails supported on concrete slab, equipped with forks to remove the trunks floating. These logs will be placed in vans, engaged in tug, also mounted on rails in the same slab, and then transported to shore, where they will be deposited in stocks. This system for log interception system for the San Antonio project was</p>

designed to be temporary action, since the implementation of the upstream Jirau project must necessarily incorporate a definitive structure for this purpose.

The proposed fish transposition system helps keep migrating fish such as piramutaba and golden to go upstream to spawn. This system makes part of the activities of ichthyofauna conservation program and the hydrosedimentological Program. The system consists of two fish entrances (fish ladders), one from the central channel of the river and the other near the right margin. The channel has a width of 10 m and a slope of 0.0015385 m / m. There will be floating platforms to help with inspection and monitoring of fish.

The Fish Transposition System is a corridor which reproduces the river characteristics, with rapids, natural barriers and a compatible opening, allowing the fish to get used to this new system and follow their natural cycle. The system has been operating since December 2011 and successfully completed its first spawning season with the hydroelectric plant in operation. The efficiency of the system has been monitored by the project sponsor via the radio telemetry technology. Over 200 fish received radio transmitters to show their location in the river. Another technology instituted for the fish transposition is the use of sonar which forms images and shows the fish trajectory, even within the muddy waters of the Madeira River.

Efforts were made to not disturb all ecological connectivity of the river with the proposed fish ladders. The hydroelectric is in western Amazon, an important spawning ground for the fish. In fact the ichthyofauna conservation program has the general objective of following the transformations of fish communities and fisheries on the Madeira River, resulting from the implementation of the hydroelectric San Antonio. In addition, the results to be obtained aim to guide and generate results for the adoption of strategies to mitigate the impacts caused by the project as well as to follow changes resulting from environmental changes. The program is divided into 4 stages: 1 characterization of historic distribution of fish populations (months 1-34, the period between the installation of the project and the actual commencement of works on the Madeira River); 2 monitoring of changes during construction on the river (months 34-40, the month in which the impoundment will start); 3 characterization of the impact of reservoir formation (41-52 months); and 4 monitoring (54-108 months) of fish fauna and fishing community in the areas of direct and indirect influence of the project.

For the implementation of the San Antonio hydroelectric construction sites, housing, and access areas, the clearing of approximately 729 ha of native vegetation was necessary. The areas deforested included typologies of open lowland rain forest, broadleaf forest, alluvial open secondary forests, and pioneer floodplain formations. The forest areas that suffer suppression for installation of infrastructure are relatively small compared with the scale of deforestation occurring in the region. However, the level of impact that will be submitted will be intense, due to the total removal of vegetation, removal of top-soil, earthmoving, compaction, etc. Their proper rehabilitation, using selected elements of the native flora, it will be important not only for environmental rehabilitation surrounding the dam, but also for educational actions with local residents and visitors. According to the documentation, this serves to strengthen the image of the Brazilian electricity sector, as well as the entrepreneur consortium, as a set of entities with concern and environmental responsibility.

The project team, according to the regulations stipulated by IBAMA's basic environmental program, developed a program for the conservation of flora. Within the program ex-situ gene banks were established for selected species especially targeting the conservation of populations of species of economic and dietary importance, occurring in seasonally flooded

		<p>environments.</p> <p>The development of activities under these programs, therefore, contribute to the knowledge of a region of great floristic diversity of the world. It is intended to mitigate environmental damage, and contribute to the depth of knowledge about the local plant communities. This important scientific work will interact with the regional scientific community, thus contributing to the strengthening of the structures of important Amazonian research institutions. It will also enable the implementation of relevant botanical and ecological studies, the improvement of researchers from collaborating institutions and the training of qualified staff, undergraduate and graduate, in a region still lacks human resources in the environmental area. In addition to scientific publications, dissertations, theses and graduate monographs, there will also be publications for dissemination to society in general, with high quality content informative. That would help the communication activities and public relations - government and business - are based on solid scientific information on the vegetation of the region, interfacing with the Social Communication Program and Environmental Education.</p>
	60	

CLIMA Y RIESGO		
	Puntaje	PLANTA HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO
<p>CR1.1 Reducir la emisión de gases de efecto invernadero</p>	25	<p>Restaura</p> <p>The San Antonio hydroelectric is considered to generate low emissions electricity that will be delivered to the grid, thereby displacing CO2 emissions from fossil fueled grid-generated electricity. According to the Clean Development Mechanism Project Design Document Form (CDM-PPD), the estimated annual emission reductions in metric tonnes of CO2 provided by the project participants of the San Antonio hydroelectric project are 5,146,403 tons per year. The estimations of the emissions reductions during the project's concession is 51,464,028 tons using 3,150.4 MW as the installed capacity per year.</p> <p>The San Antonio Energia won registration to participate in the UN's Clean Development Mechanism (CDM). The permit allows the sale of about 20 million tonnes of carbon credits over the next five years. According to the CDM methodology, the volume of credits equivalent to the amount of greenhouse gases not emitted into the atmosphere, increasing the supply of electricity generated from clean, renewable sources. The San Antonio plant produces 8.5 megawatts per km² de reservoir, which is twice the minimum energy efficiency to generate carbon credits. With the use of the bulb turbine that generates power using river flow, the reservoir area was three times lower than that of conventional plants using turbines. The reservoir is 421.56 km² area, slightly larger than the area occupied naturally by the river in the rainy season.</p> <p>It is worth noting that the CDM website featured various comments to the third-party</p>

		<p>certifier known as the Designated Operational Entity (DOE) on concerns about the low estimates for other greenhouse gas emissions such as methane. The project team stated that according to the power density of the project being greater than 10 W/m², no GHG emissions from the project have to be considered according to ACM0002.</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>CDM Executive Board, Clean Development Mechanism Project Design Document Form: San Antonio Hydropower Project (2006). CDM, accessed on 2014, http://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/DB/S253ZCTBJU9LJ3VF72CS1J8SHY02PP/view.html Jornal Energia, Hidrelétrica San Antonio Recebe Certificação Para Gerar Créditos de Carbono (2013).</i></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> <i>Further documentation updating the CDM-PPD form progress into a CDM would help support the score achieved. More information regarding emissions of other greenhouse gas emissions such as methane will also help support and understand the role the hydroelectrics and climate.</i></p>
<p>CR1.2 Reducir la emisión de contaminantes atmosféricos</p>	<p>12</p>	<p>Conserva</p> <p>Within the basic environmental project (PBA), there are various air quality monitoring programs: the environmental construction program (PAC) and the environmental management system (SGA). The Environmental Impact Assessment considers air-pollutant emissions from the hydroelectric to be negligible, therefore the project team does not consider necessary to measure air pollutant emissions during the operation of the plant.</p> <p>The PAC aims to prevent and control the direct impacts generated by the construction and implementation activities, to avoid any process that can trigger environmental degradation of their direct influence area. It provides environmental criteria and procedures to be included in the agreements with the construction companies and services that contribute to the implementation of the project, including its subcontractors.</p> <p>Regarding air quality goals during construction, the project team took the following actions: maintenance of equipment and the wetting of traffic routes are routine actions at the construction site; performing analyzes of air quality in work areas and support areas of the construction site of the San Antonio; water spraying into the crusher; monitoring of air emissions in equipment, land and water vehicles, as well as checking burning tests, incinerator, black smoke using the Ringelmann scale, among others. The monitoring results show that the evaluated equipment showed no deviations from the permitted air pollutants. This was achieved through the maintenance routines and the training for procedures concerning the measurement of exhaust gases of diesel engines. According to the monitoring results were considered local, fully reversible and short-term.</p> <p>The Environmental Management System (SGA) is the instrument that consolidates the necessary procedures and controls the activities performed in the construction to avoid the environmental issues identified in the assessment process of related project impacts. Although there is no evidence that the project regards meeting the California Ambient Air Quality Standards (CAAQS), the SGA has programs to monitor pollutants of concern such as particulate matter, metal fume, organic vapors, inorganic vapors (acids), combustion gases, mists, dust, odors, and CFCs (chlorofluorocarbons).</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>Madeira Energia S.A., "Sistema de Gestão Ambiental: Gestão de Emissões Atmosférica e Ruídos" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008).121-128. UHE San Antonio, 11º Relatório Socioambiental Periódico RSAP (2014), 80, 286.</i></p>

		<p>RECOMENDACIONES: Documentation supporting efforts in reducing air pollution during the operation phase are needed, as well as monitoring data showing that the CAAQS or NAAQS standards have and are not being surpassed. Monitoring should lead to action to meet standards. Besides, the CAAQS criteria requires more information on tests performed on nitrogen dioxide, ozone, lead, carbon monoxide, sulfur dioxide, and particulate matter (PM 2.5 and PM 10).</p>
<p>CR2.1 Evaluar las amenazas climáticas</p>	<p>0</p>	<p>Sin Puntaje The project team has taken steps to prepare for climate variation and natural hazards by monitoring climate and creating a database that can serve to create an impact assessment and adaptation plan. A meteorological monitoring program has been implemented by installing a network of stations that produce local data, supplementing existing data from other nearby stations, data for the San Antonio hydroelectric and other projects and activities in the region. According to climatological studies, the implementation of the hydroelectric plant is not expected to cause significant climate changes.</p> <p>The meteorological monitoring program looks for the main meteorological variables (air temperature, relative humidity, rainfall, solar radiation, wind direction and speed and atmospheric pressure). It has performed satisfactorily in the two stations of San Antonio, with patterns around the medium air in the region and some small deviations around the climatological pattern, and it has not verified any cases of extreme event or if relevant during the first half of 2014.</p> <p>The need to generate meteorological data surrounding the basin's main objective is to monitor the evolution of the climate to support the operation of the hydroelectric. In addition, during operation of the system, warn of possible climate fluctuations against the floods and prolonged droughts, besides the formation of a database that will be a permanent source of information for the expansion, modernization and improvement of future conditions of the watershed the Madeira River.</p> <p>The program consists of the collection and validation of climatological data and continuous updating of its database. The initiative involved the establishment in June 2010, two automatic weather stations: one in San Antonio dam and another in Calama (rural municipality of Porto Velho) community. The data are collected minute by minute, integrated GOES satellite broadcast (specific model for atmospheric research), processed and made available via the internet. This network is integrated into the monitoring network of the Department of Environmental Development (Sedam) of the State of Rondônia, which provides information to the public through its website. Monitoring the weather will be permanently held during the lifetime of the San Antonio hydroelectric plant.</p>
		<p>Fuente: <i>Madeira Energia S.A., "Programa de Monitoramento Climatológico" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 5-6.</i> <i>UHE San Antonio, 11º Relatório Socioambiental Periódico RSAP (2014), 87.</i></p>
		<p>RECOMENDACIONES: Beyond the climatological data to assess climate impact, the project should also look at water flow. Flow rates of Madeira are influenced by the local rainfall and meltwater from the Andean slopes, which could be subject to climate threats. The creation of monitoring stations and database over the life of the project will be useful for developing a plan that surveys the important and potential impacts of climate change that can inform project design adaptations or future projects.</p>
		<p>Aumenta</p>

<p>CR2.2 Evitar los riesgos y las vulnerabilidades</p>	<p>6</p>	<p>Projects should avoid traps and vulnerabilities that could create high and long term costs and risks for the affected communities. Make a plan with long term view of the project that can go beyond the concession period. According to the mitigation and monitoring programs that the project has created, there is a basic evaluation on climatic, ecological threats that can affect the neighboring communities.</p> <p>When creating a plan it is important to understand how the project might affect communities vulnerabilities and resource dependencies, such as unexpected floodings or damages to natural resources such as not having enough fish for fishermen. There is great consideration from the project team to address issues when the infrastructure interferes with environmental and operating conditions. The ultimate goal should be to make a significant contribution to community robustness and resilience in the face of change.</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>Madeira Energia S.A., "Programa de Monitoramento Climatológico" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 5-6.</i> <i>UHE San Antonio, 11º Relatório Socioambiental Periódico RSAP (2014), 87.</i></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Prepare detailed plans to avoid traps and vulnerabilities, as result of the environmental assessments carried out by the project team and in conjunction with the community, regulatory agencies and academia. The mitigation and monitoring programs will prove useful for this need not only to the San Antonio, but to other projects being developed in the area. Avoid, alleviate or eliminate significant infrastructure traps with significant costs or other negatives.</p>
<p>CR2.3 Preparar la adaptación a largo plazo</p>	<p>0</p>	<p>Sin Puntaje</p> <p>Monitoring programs instituted by the project team can serve to prepare the hydroelectric to be resilient to the consequences of long term climate change, be able to perform adequately under altered climate conditions, or to adapt to other long term change scenarios.</p> <p>Strategies for long-term adaptability can be planned using the data collected at the monitoring programs and research labs set up by the project team. Highly resilient infrastructure is adaptive and prepared to face uncertain climatic events that include the effects of increased intensity and frequency of extreme weather events, water scarcity, extended droughts, heat waves, and increased ambient temperature.</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014).</i> <i>UHE San Antonio, 11º Relatório Socioambiental Periódico RSAP (2014), 87.</i></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Prepare plan and designs for long term climate change. Identify the measures and strategies that the project is utilizing to face long-term threats such as desertification, water and energy shortages, among others. Strategies for managing long-term changes may include structural changes, decentralized systems, natural systems like wetlands to improve water quality, increase adaptive capabilities.</p>
		<p>Mejora</p>

**CR2.4
Preparación
para los riesgos
a corto plazo**

3

The team has considered the types of natural and manmade hazards that are possible in the region such as floods, earthquakes and man-made hazards, and have installed numerous environmental monitoring programs that will shed light on how to deal with short-term hazards as well as long-term ones.

In terms of public health hazards, the project team invested in preventing the occurrence of diseases and conditions that lead to the need for hospitalization and increased pressure on scarce hospital services. The data presented in the socioeconomic diagnosis of environmental impact assessment shows that the structure of health care services, existing today in Porto Velho, is insufficient to meet the satisfaction of the resident population. In order to minimize the impacts of the project on the resident population and health services, a set of assistive nature and monitoring actions will be integrated. A Health Family Program aimed at achieving 100% coverage target of the target population of this Government program, which is currently less than 30%.

During construction, the environmental plan for construction (PAC) was directed to control the negative effects on the environment of the region where the project will be implemented. A criteria for short-term hazards was established for construction and operation of construction sites, the crushing plants, the carpentry yards and frame, camps, access roads and other facilities necessary for the implementation of the Project. These criteria include standards and procedures to prevent contamination of the river water, erosion, unnecessary deforestation, problems for the local population and noise generation, among others.

Deforestation represents a hazard that can lead to erosion and water quality and environmental issues that can increase vulnerabilities against climate change. The continuous process of deforestation of the area is influenced by many variables: large and small farms, implementation and consolidation of settlement projects, expansion of areas of pasture for livestock, expansion and maintenance of the traditional system of family farms, adding value to the land, impunity to environmental laws and even the demarcation of property boundaries, the method used to reduce risk of invasion by third parties.

The socio-patrimonial management program is a strategy set by the project team to improve protection measures beyond existing regulations. It helps establish an effective control over the assets linked to the hydroelectric real estate through terrestrial and river monitoring with observation to areas of weaknesses, maintenance of the information network and identifying risk indicators in equity. These activities can help deter illegal loggers from cutting down trees illegally and help mitigate the deforestation that Rondonia is experimenting. Another method of monitoring is done by InSAR radar bands X and P, airborne - with overflight equipped with radar sensors aircraft, which is done on a monthly basis for the analysis of change detection in areas of the reservoir and surrounding areas.

According to the project team, the monitoring and enforcement actions of environmental integrity and equity primarily aim: the preservation of the reservoir of the San Antonio area; curb inappropriate use or reoccupation of the reservoir islands and shores; restrain predatory actions of biota; monitor natural and anthropogenic effects on the projected area of the reservoir; promote integration through collaboration with law enforcement and public safety agencies for surveillance and environmental control, and to establish a synergy of environmental and heritage protection.

The seismological monitoring program in order to understand better the seismic conditions of the area, it has installed 2 seismological stations to record earthquake activity as well as

		<p>identify the reservoir induced earthquakes in the San Antonio area as well as in the Andean region.</p> <p><u>Fuente:</u> <i>UHE San Antonio, 11º Relatório Socioambiental Periódico RSAP (2014), 114.</i> <i>Madeira Energia S.A., "Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 89-90.</i> <i>Madeira Energia S.A., "Programa de Saude Publica" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 1-10.</i></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Monitoring should lead towards actions; therefore the project should consider what happens after monitoring, how the data is analyzed, and what actions are committed based on data results. The infrastructure should be prepare for short term hazards, which can occur in 1 in 50 years or 1 in 100 years. Document and identify the strategies used and how the mitigate or minimize the risk of future hazards using environmental restoration. For example, reduce risks through restoration and rehabilitation by reforesting areas susceptible to erosion.</p>
CR2.5 Manejar los efectos de las islas de calor	0	<p>Sin Puntaje</p> <p>There is no documentation attesting initiatives to minimize surfaces with a high solar reflectance index (SRI) to reduce localized heat accumulation and manage microclimates that can affect the ecologies in the area of direct influence as well as in the resettlement areas.</p> <p><u>Fuentes:</u> <i>San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014).</i></p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Decrease surfaces areas that produce heat and change the microclimate around them. The heat island effect can be improved by utilizing increased vegetation which helps cools down temperatures with evapotranspiration and increased shade.</p>
CR0.0 Innovar o exceder los requisitos del crédito		N/A
	46	
TOTAL:	339	PLANTA HIDROELÉCTRICA SAN ANTONIO

APÉNDICE E: FUENTES

DOCUMENTACION ENTREGADA
Información General
Plenu's Soluções em Gestão LTDA, Relatório Semestral de Monitoramento: Santa Rita January- June 2014 (2014).
San Antonio Energia, Termo de Cooperaçao com a Associação Indigena ABYCUTU APOIKA do Povo Kaipiruna (2013).
UHE San Antonio, 11º Relatório Socioambiental Periódico RSAP (2014).
Equator Principles, The Equator Principles: A financial industry benchmark for determining, assessing and managing environmental and social risk in projects (2013).
San Antonio Energia, Programa Acreditar.
Madeira Energia S.A., Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008)
UHE San Antonio, Projeto Básico Ambiental: Reservatório Da Uhe San Antonio N.A Máximo Normal (70,50M), Remanso Q=38.550M³/S E Áreas Adquiridas A Partir Do Remanso (2011).
San Antonio Energia, "Programa ee Apoio às Atividades de Lazer e Turismo" in Plano de Desenvolvimento do Lazer e do Turismo Integrado Sustentável do Distrito de Jaci-Paraná (2014).
San Antonio Energia, Macroestrutura (2014).
Madeira Energia S.A., "Sistema de Gestão Ambiental" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008).
San Antonio Energia, Tabela de Resíduos.
Madeira Energia S.A., "Programa Ambiental para a Construção" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008).
Brazilian Electricity Regulatory Agency, Segundo Aditivo do Contrato de Concessão (2008), 7.
Leme Engenharia Ltda., "Área de Influência Indireta dos Aproveitamentos Hidrelétricos Jirau e San Antonio" in Sumário dos Estudos de Impacto Ambiental (2005), 52-53.
Madeira Energia S.A., "Programa de Conservação da Flora" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008).
San Antonio Energia, Termo de Compromisso Ambiental (2014).
IBAMA, Licença de Operação nº 1044/2011 (2011)
CDM Executive Board, Clean Development Mechanism Project Design Document Form: San Antonio Hydropower Project (2006).
CDM, accessed on 2014, http://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/DB/S253ZCTBJU9LJ3VF72CS1J8SHY02PP/view.html
Jornal Energia, Hidrelétrica San Antonio Recebe Certificação Para Gerar Créditos de Carbono (2013).
Madeira Energia S.A., "Sistema de Gestão Ambiental: Gestão De Emissões Atmosférica E Ruídos" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008).121-128.
San Antonio Energia and EQAO, San Antonio Hydropower Project (2014).
San Antonio Energia, Manual on Integrated Management System (2012)
Destinação de Madeira' in 6º Relatório de Acompanhamento dos Programas Ambientais Após Emissão de Licença de Operação (2014)
Madeira Energia S.A., "Projeto Ambiental para a Construção" in Projeto Básico Ambiental AHE San Antonio (2008).
San Antonio Energia, Gráficos de Resíduos Recicláveis e Não Recicláveis (2014).
San Antonio Energia, Ficha Técnica.
National Water Agency, Ofício 851 (2014).

Hidroeléctrica Santo Antônio, Brasil

Madeira Energia S.A., "Programa de Monitoramento Limnológico" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008).
Madeira Energia S.A., "Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008), 6-7.
San Antonio Energia, Saiba Mais Rio Madeira
Furnas, Odebrecht and Leme, "Sumario" in Premissas Adotadas para a Elaboração dos Estudos Ambientais
Mesa Madeira Energia SA, Entenda o Desmonte de Rochas.
Madeira Energia S.A., "Programa de Monitoramento Sismológico" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008).
Madeira Energia S.A., "Programa de Monitoramento Climatológico" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008).
Madeira Energia S.A., "Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008).
Madeira Energia S.A., "Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008).
Madeira Energia S.A., "Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008).
Prefeitura Municipal de Porto Velho, San Antonio Energia, Via Urbana Projetos e Consultoria Ltda., "Serviços de Transportes Públicos de Porto Velho" in Plano de Mobilidade Urbana de Porto Velho (2011).
Madeira Energia S.A., "Programa de Saude Publica" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008).
Madeira Energia S.A., "Programa de Conservação da Ictiofauna" in Projeto Básico Ambiental: AHE San Antonio (2008).
San Antonio Energia, Peixes do Rio Madeira (São Paulo, 2013).