

**Clasificación ambiental:** Se trata de un proyecto de categoría III según el procedimiento de revisión medioambiental y laboral de la CII, debido a que es posible tener como resultado ciertos efectos que pueden evitarse o mitigarse siguiendo normas, directrices y criterios de diseño generalmente reconocidos. Durante la evaluación del proyecto se analizaron los aspectos medioambientales y laborales expuestos a continuación: (1) legislación, (2) reducción de emisiones al aire (Protocolo de Kyoto y créditos de carbono), (3) manejo de recursos hídricos y calidad del agua, (4) suelos, bosques y fauna, (5) construcción, (6) aspectos sociales, y (7) salud ocupacional, seguridad en el trabajo y aspectos laborales.

**Consideraciones ambientales:** Las plantas hidroeléctricas a pequeña escala, alimentadas a través de una derivación construida a la ribera del río como la del proyecto Hidroabanico, tienen un impacto limitado en el ambiente y son más fáciles y seguras de operar que las plantas que requieren una presa o reservorio para el almacenamiento del agua. Hidroabanico no requiere una presa y no hay necesidad de reubicar a pobladores o propiedades. El proyecto en general es compatible con el ambiente biofísico, socioeconómico y cultural del área de proyecto.

(1) Legislación: La normativa ambiental del Ecuador establece que los proyectos que puedan causar impactos ambientales, previamente a su ejecución deben ser dictaminados por la autoridad ambiental competente a efecto de obtener la respectiva Licencia Ambiental para el inicio de actividades (Arts. 19 y 20 de la Ley de Gestión Ambiental).

El Reglamento Ambiental para actividades eléctricas en su Artículo 10 (c) establece que corresponde al Ministerio del Ambiente otorgar las licencias ambientales de los proyectos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica cuyos Estudios de Impacto Ambiental Definitivos (EIAD) hayan sido dictaminados y aprobados previamente por el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC). El CONELEC es el organismo competente en materia de actividades eléctricas, que forma parte del sistema descentralizado de gestión ambiental en Ecuador.

En cumplimiento a lo establecido por la legislación ambiental ecuatoriana en temas eléctricos, Corbantrade Cia. Ltda. elaboró el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo (EIAD) del Proyecto Hidroeléctrico Abanico. Este estudio fue realizado a través de un grupo consultor local multidisciplinario, con experiencia y conocimiento de las características ecológicas, socioeconómicas y culturales del bosque húmedo-tropical amazónico.

El EIAD pasó por un proceso de aprobación por parte del CONELEC y el Ministerio del Ambiente. El EIA preliminar cumplió con las observaciones hechas por el Ministerio del Ambiente; estas observaciones consistieron en la presentación adicional de un "Estudio de macro-invertebrados acuáticos de los sistemas hídricos involucrados en el Proyecto Hidroeléctrico Abanico". Este estudio reveló que en los sistemas hídricos involucrados en el proyecto no se encontraron especies con un valor económico para la población del área. También se requirió a Corbantrade Cia. Ltda. el cubrir una "Póliza de fiel cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental" la cual cobra validez una vez que se inicien las obras de construcción de la central hidroeléctrica. El proyecto hidroeléctrico Abanico tiene establecido un presupuesto destinado al Plan de Manejo Ambiental.

El EIAD y su correspondiente Plan de Manejo Ambiental para la construcción y operación de la central hidroeléctrica fueron aprobados por el CONELEC en enero del 2004 y por el Ministerio del Ambiente en marzo del 2004, ratificando la aprobación en junio del 2004 una vez que las observaciones del Ministerio del Ambiente fueron cumplidas a satisfacción.

Obtenida la licencia ambiental para la construcción y operación de la central hidroeléctrica, para lo cual sólo resta que Corbantrade Cia. Ltda. cubra las cuotas establecidas por ley, Corbantrade Cia. Ltda. transferirá a Hidroabanico S.A. la licencia ambiental obtenida, lo cual es válido según fue

confirmado por el funcionario del Ministerio del Ambiente quien es responsable de dictaminar el proyecto.

Por otra parte, el proceso de obtención de la licencia ambiental para la línea de transmisión iniciará en breve. El trámite consistirá en una solicitud de ampliación de la licencia ambiental otorgada para la construcción y operación de la hidroeléctrica ó de la elaboración y presentación de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la línea de transmisión. Según confirmación del funcionario del Ministerio del Ambiente encargado de dictaminar el proyecto, estos trámites requieren un tiempo estimado de dos meses para el caso de la ampliación y de cuatro meses para el caso del EIA. La CII exigirá a Hidroabánico regularizar y completar la obtención de las licencias respectivas para la construcción y operación de la central hidroeléctrica y la línea de transmisión.

**Consulta pública:** El Artículo 88 de la Constitución Política de la República de Ecuador establece el proceso de consulta como mecanismo para la participación social referente a la ejecución de actividades y proyectos. El Artículo 29 de la Ley de Gestión Ambiental establece que toda persona natural o jurídica tiene derecho a ser informada oportunamente y suficientemente sobre cualquier actividad que pueda producir impactos ambientales. A efecto de hacer público el proyecto a la comunidad, la población del área de influencia directa del proyecto fue consultada sobre el Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Río Abánico el día 27 de diciembre del 2003. La reunión de consulta pública celebrada en la ciudad de Macas fue convocada por la compañía con el apoyo de las autoridades municipales y del párroco de la iglesia de la localidad, a través de avisos difundidos en la radio, panfletos y avisos durante las celebraciones religiosas.

El proyecto cuenta con el beneplácito de la comunidad dado que el agua que será descargada en el Río Balaquepe, después de haber pasado por la hidroeléctrica, permitirá abastecer de agua a la ciudad de Macas. El proyecto captará agua del Río Abánico a 1540 metros sobre el nivel del mar (msnm) y la descargará en una zona más baja (940 msnm) donde estará disponible para que el municipio pueda disponer de ella para abastecimiento a la población. A la fecha la población es deficitaria en este recurso y el municipio no cuenta con los medios económicos para efectuar por sí mismo estas obras y traer el agua del Río Abánico al Río Balaquepe, por lo cual las autoridades municipales han brindado su apoyo a la realización del proyecto. Por este motivo los pobladores de los asentamientos cercanos y la ciudad de Macas ven el proyecto como muy favorable y resulta un impacto positivo del proyecto.

(2) Reducción de emisiones al aire (Protocolo de Kyoto y Créditos de Carbono): La energía eléctrica generada por el proyecto evitará la emisión de aproximadamente 615.000 toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) equivalente por año (emisiones de gas de efecto invernadero). La unidad financiera para créditos de carbono del Banco Mundial actualmente está evaluando la compra de créditos de carbono para el proyecto Abánico. La CII y la unidad financiera para créditos de carbono del Banco Mundial han trabajado estrechamente al respecto, compartiendo información relativa a la evaluación del proyecto y evaluando la posibilidad de que el Banco Mundial pague por la Reducción de Emisiones, a una cuenta definida por Hidroabánico y creada para el servicio de la deuda del préstamo otorgado por la CII ó directamente a la cuenta bancaria de la CII fuera de Ecuador.

El Protocolo de Kyoto (PK) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) se orienta a la limitación de las emisiones de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) y establece compromisos cuantificados de limitación y reducción de emisiones principalmente para países industrializados. Asimismo establece tres instrumentos para facilitar el cumplimiento de estas obligaciones: Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), Implementación Conjunta y el Comercio de Emisiones. De interés particular para el Ecuador es el MDL.

La participación para el MDL requiere la ratificación del PK y la designación de la Autoridad Nacional para el MDL (AN-MDL). Ecuador ratificó el PK y designó como AN-MDL al Ministerio del Ambiente, por lo cual puede participar de esta iniciativa para la cual los tipos de proyectos MDL a considerar son: reducción de emisiones de GEI, forestación y reforestación, y proyectos de reducción de emisiones de GEI considerados como de pequeña escala.

Desde el punto de vista ambiental, el gobierno ecuatoriano ha contemplado medidas que favorecen el desarrollo de la generación hidroeléctrica motivado por ser ésta la alternativa más limpia disponible. En este contexto, los proyectos de pequeña escala como el de Hidroabanico tienen prioridad en el proceso de licenciamiento. A la fecha la compañía cuenta con los procedimientos respectivos referentes a la venta de créditos de carbono y está todavía por definir el procedimiento para obtener la carta de respaldo o la de aprobación del Ministerio del Ambiente para el proyecto.

(3) Manejo de recursos hídricos y calidad de agua: El proyecto aprovecha el potencial hidroenergético de la cuenca superior del sistema fluvial que se localiza dentro de la cuenca hidrográfica Abanico-Upano-Namanga-Santiago-Amazonas. La cuenca hidrográfica del proyecto está considerada como un ecosistema cuyos caudales dependen de la ocurrencia de lluvias. En la alta cuenca destaca la presencia de neblina que se condensa con la ayuda de la vegetación arbustiva.

A la fecha los estudios hidrológicos realizados muestran de manera clara la disponibilidad de caudal de agua en la fuente (Río Abanico) para el aprovechamiento en el proyecto Hidroabanico. El caudal requerido por el proyecto se encuentra muy por debajo del caudal mínimo (caudal ecológico) requerido por el Río Abanico para preservar la vida de las especies acuáticas. Esto implica que la derivación del caudal en el Río Abanico para el proyecto (obra de toma) es compatible con el equilibrio natural de la zona y no afecta las condiciones sanitarias y ecológicas del río aguas abajo.

En virtud de lo anterior Corbantrade Cia. Ltda. trató y obtuvo en octubre del 2003 la concesión del caudal de proyecto por un período de diez años renovables, otorgada por la autoridad competente (Agencia de Aguas de Cuenca).

El EIAD indica que el agua efluente de la planta hidroeléctrica no presentará alteraciones en su calidad tal que requiera de algún tipo de tratamiento. Como sale de la hidroeléctrica se descargaría al Río Balaquepe. Sin embargo, existe la posibilidad de contaminación puntual de recursos hídricos por aguas servidas, durante las fases de construcción y operación de la central hidroeléctrica. Para prevenir este impacto los efluentes líquidos generados en el campamento de obreros durante la ejecución de la obra de construcción de la hidroeléctrica serán dispuestos de conformidad con las regulaciones ambientales. La central hidroeléctrica contará con servicios sanitarios cuyos efluentes se conducirán a fosas sépticas para su tratamiento. Los efluentes de estos sistemas de tratamiento serán objeto de monitoreo mediante toma periódica de muestras para controlar su calidad.

Los equipos que serán instalados en la casa de máquinas de la central hidroeléctrica deberán estar sujetos a mantenimiento y monitoreos periódicos para prevenir riesgos de contaminación de las aguas turbinadas por posibles fugas de aceite o líquidos peligrosos para el ambiente y los habitantes, dado que el agua turbinada que desfogará la planta hidroeléctrica será descargada en la misma área del río donde los habitantes de Macas se abastecen de agua para su consumo.

Como parte de los requerimientos de la CII, se exigirá que la compañía lleve a cabo la instalación de sistemas separadores y colectores de aceite en la casa de máquinas para prevenir fugas que contaminen las aguas del Río Balaquepe o las aguas subterráneas.

(4) Suelos, bosques y fauna: La zona de proyecto presenta características de ecosistema propias del bosque húmedo-tropical intervenido por actividades agropecuarias, comunitarias y en menor

magnitud actividades turísticas. En el pasado hubo tala de especies maderables (canelo y tagua) en forma artesanal y aprovechamiento de los suelos como pastizales para la cría de ganado. Actualmente se tiene una zona de bosque ya intervenido y la sustitución de la vegetación arbustiva por pastos es un reflejo de la intervención del bosque por actividades antropogénicas.

El área de influencia directa del proyecto está definida como un corredor de 100 m de ancho (50 m a cada lado del eje de la tubería y del perímetro de las obras civiles proyectadas). El área de influencia indirecta contempla áreas poco intervenidas y no intervenidas cercanas a las zonas de construcción. El área de influencia está cubierta en su mayor parte con pastos para ganado, identificándose algunas zonas pequeñas con vegetación en recuperación, bosques secundarios y reductos de bosques primarios. Estas zonas se encuentran principalmente en lugares en los que no es fácil el acceso para los animales domésticos. Referente al área de influencia de la Línea de Transmisión, la mayor parte del trazo correrá a lo largo de una carretera por lo cual se prevé un impacto ecológico mínimo, el cual será precisado durante el trámite que llevará a cabo la compañía para obtener la Licencia Ambiental para Línea de Transmisión. La CII exigirá a Hidroabánico la obtención de la licencia respectiva para la Línea de Transmisión.

Durante el EIA se registraron rastros (huellas, madrigueras, trozos de frutos) de muy pocos mamíferos, sin observarse directamente ninguna especie. Sin embargo, se sabe que la porción de bosque primario en la parte alta de la cuenca es hábitat de animales con nombres comunes como tigrillo, guatusa y ardilla. Se observaron pocas aves pero de especies importantes cuyos nombres comunes son colibrí, gorrión, golondrina azuliblanca y gallinazo negro, entre otros. No se encontró evidencia de la presencia de reptiles aunque se observaron varias especies de arácnidos y mariposas.

Los reductos de bosque primario en la zona cercana al proyecto son de gran importancia por convertirse en refugios potenciales para especies animales que se desplacen de la zona de implementación del proyecto debido al ruido y la actividad humana. Será importante el control sobre la caza y pesca en el sector. La CII requerirá que la zona de bosque primario cercana al proyecto sea monitoreada permanentemente para precisar el impacto de la central hidroeléctrica.

Se prevé como impactos del proyecto la alteración puntual de cauces y márgenes hídricos, remoción de suelo y cubierta vegetal, así como la erosión y compactación del suelo y alteraciones del subsuelo durante la fase de construcción.

No obstante, los estudios hidrológicos llevados a cabo por Hidroabánico indican que la cuenca del Río Abánico es una zona montañosa que tiene una densidad poblacional muy baja, de menos de 1 hab./km<sup>2</sup>, y que de hecho no existen poblaciones en la cuenca. Los principales centros de población hacia su periferia oriental, que suman alrededor de 30 mil habitantes, son algunos poblados entre los cuales los de mayor tamaño son Macas y General Proaño. De esta forma, el caudal de agua requerido por el proyecto no compromete los usos del agua para consumo humano.

Con el fin de mitigar el impacto en suelos y bosque, Hidroabánico llevará a cabo un programa de revegetación y reforestación para la recuperación de la cobertura vegetal propia de la zona, como parte de las acciones correctivas a implementar a través de su Plan de Manejo Ambiental aprobado por el Ministerio del Ambiente. Asimismo, la CII exigirá a la compañía asegurar que durante la fase de construcción se lleven a cabo las medidas de control de la erosión que sean necesarias, para evitar impactos negativos en la calidad del agua.

Cabe destacar que durante la elaboración del EIA, la autoridad ambiental visitó la zona de proyecto como parte del proceso de dictaminación y resolución del EIA presentado por Hidroabánico, resolviendo que esta zona no está sujeta a protección ecológica. Esto mismo fue confirmado a la CII

durante la visita de evaluación, por el funcionario del Ministerio del Ambiente responsable de dictaminar el proyecto.

(5) Construcción: Obras de toma y conducción: La obra de toma consiste en una obra civil para la derivación del Río Abanico que alimentará a la central hidroeléctrica. Durante los trabajos para la obra de derivación en el río durante la construcción será importante considerar no sólo la corriente normal del río sino posibles crecientes que pudieran ocasionar inundaciones y por consecuencia retrasos e incremento de costos del proyecto. En opinión del consultor de la IIC para el proyecto, los parámetros geotécnicos y geofísicos requeridos para el diseño y construcción han sido considerados a través de un programa de investigación y análisis acorde con las prácticas ingenieriles usadas y requeridas para un proyecto de la naturaleza del de Hidroabánico.

No obstante que el tubo de conducción del agua hacia la central hidroeléctrica cruza por una falla geológica (Falla Yunguilla) y el suelo en algunos tramos del recorrido es relativamente inestable, el consultor ha opinado que el diseño y los cálculos para la construcción del proyecto contemplan las consideraciones de sismicidad y estimaciones geotécnicas suficientes. Sin embargo, entre sus recomendaciones están: (a) que un ingeniero geólogo residente participe como integrante del equipo encargado de las obras de construcción y dé seguimiento particularmente a los trabajos de excavación; (b) un geólogo deberá estar encargado de inspeccionar y supervisar el trabajo del constructor y (c) el constructor deberá contar con suficiente experiencia, particularmente en la ejecución de las obras de toma y conducción. En el reporte del consultor de la CII se encuentra mayor información al respecto.

Desfogue de aguas turbinadas: Se analizaron diferentes alternativas resultando que la más viable contempla realizar las obras civiles requeridas para poder efectuar la descarga del agua turbinada en el Río Balaquepe. El EIAD hace énfasis en el desfogue de aguas turbinadas, en vista que 5m<sup>3</sup>/s se estarán conduciendo hacia otra cuenca hidrográfica. Este hecho requirió la planeación y el diseño de las obras hidráulicas necesarias para prevenir efectos inconvenientes aguas abajo del desfogue proyectado.

Caminos de acceso al área de proyecto: En general, la zona específica en la cual se llevará a cabo el proyecto hidroeléctrico se caracteriza por la carencia de vías adecuadas que lleven a la ciudad de Macas y de aquellas que van desde Macas hasta la zona del Río Abanico (situada a 21 km del centro urbano). Se trata en su mayoría de caminos de tierra los mismos que durante la ocurrencia de frecuentes lluvias se transforman en grandes lodazales. Sólo la ciudad de Macas dispone de cierta infraestructura vial básica construida sobre todo con adoquines y en algunas partes de asfalto. No obstante, la carretera de segundo orden Macas - Riobamba por la cual se accede al área de proyecto actualmente se encuentra dentro del programa de ampliación y pavimentación que llevan a cabo las autoridades municipales. Sin embargo, alrededor de 600 m de caminos de acceso temporal o permanente deberán ser construidos y mantenidos en buenas condiciones.

Vestigios arqueológicos: Aunque no se tiene evidencia de áreas de potencial importancia arqueológica en la zona de proyecto, debido a que no se han realizado estudios arqueológicos, existe la posibilidad de afectación de vestigios arqueológicos dado que algunos pobladores han manifestado su posible existencia. El Plan de Manejo Ambiental Definitivo (PMAD) aprobado por el Ministerio del Ambiente tiene programado la realización de un monitoreo arqueológico y paleontológico antes de iniciar las obras de construcción, en áreas con posible existencia de vestigios arqueológicos.

Disposición de residuos sólidos: Durante las labores de construcción de la instalación hidroeléctrica la empresa constructora será la encargada de disponer los residuos sólidos generados tanto por la obra misma como por el campamento de obreros encargados de ejecutar las labores de

construcción. Los residuos sólidos serán aprovechados para la construcción y mantenimiento de los caminos de acceso temporal o permanente requeridos.

**Emisiones a la atmósfera:** La operación de máquinas y equipos utilizados durante la fase de construcción ocasionan emisiones temporales a la atmósfera de gases contaminantes como óxidos de azufre, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno. La emisión de ruido proveniente de la operación de máquinas y equipos de construcción está prevista.

La compañía ha preparado la guía "Health, environmental, safety, security and community relations guidelines" cuyo cumplimiento exigirá al contratista responsable de las obras de construcción. Esta guía está incluida como anexo en el contrato de prestación de servicios (EPC Contract) que será firmado con el contratista. El trabajo realizado por el contratista estará bajo la supervisión de la compañía y a su vez la CII exigirá a la compañía el cumplimiento de estas medidas y de los lineamientos de la CII en la materia.

(6) **Asentamientos humanos y aspectos sociales:** El área de influencia socioeconómica es principalmente un área de influencia indirecta dentro de la cual se encuentra la cuenca del Río Abanico. Durante la visita se observaron algunos asentamientos irregulares en los caminos de acceso a la zona del proyecto. Sus viviendas son construcciones de madera muy sencillas. Estos pobladores son escasos y no se observaron en las inmediaciones de las obras de toma del agua en el Río Abanico ni en el área de la casa de máquinas donde se localizará la planta hidroeléctrica.

De acuerdo con el EIAD, no existen comunidades de sensibilidad social alta, como comunidades indígenas, localizadas en el área de influencia del proyecto. La comunidad indígena más cercana se encuentra a una gran distancia de la implementación del Proyecto Hidroeléctrico Abanico y no es influenciada de manera directa o indirecta, como se pudo verificar durante el recorrido efectuado durante la visita de evaluación del proyecto por parte de la CII.

**Adquisición de tierras:** Hay tierras que la compañía deberá comprar a propietarios que viven fuera de la ciudad de Macas, generalmente en Quito, Riobamba o Cuenca. Estos propietarios suelen arrendar las tierras a colonos del lugar hasta que estos colonos cambian de actividad y las tierras dejan de tener utilidad económica. Según lo manifestado por el cliente, los trámites para legalizar ante un notario la compra de las tierras no llevaría más de un mes e incluso la compra de las tierras podría ser una condición de desembolso para garantizar la conclusión del trámite.

(7) **Salud ocupacional, seguridad en el trabajo y aspectos laborales:** Hidroabanco S.A. es una compañía nueva creada con el propósito de llevar a cabo el proyecto hidroeléctrico Abanico. Hidroabanco se constituyó legalmente en octubre de 2003 y un total de 19 personas serán contratadas durante la fase de operación, para lo cual la compañía ha desarrollado un programa de capacitación integral, que incluye buenas prácticas de salud ocupacional y seguridad en el trabajo.

La compañía implementará el proyecto a través de un contrato de prestación de servicios de ingeniería y construcción (EPC Contract) a establecer con una firma ecuatoriana que será seleccionada mediante concurso de licitación.

Hidroabanco ha preparado la guía "Health, environmental, safety, security and community relations guidelines" que establece las normas mínimas de calidad requeridas por las leyes ecuatorianas, los lineamientos y regulaciones en materia de salud ocupacional, seguridad en el trabajo y protección ambiental que deberá de cumplir los el contratista participante en el proyecto. Esta guía está incluida en el contrato de servicios (EPC Contract) y comprende: seguridad en el manejo de sustancias químicas y comunicación de riesgos, planes de respuesta a emergencias como incendio, derrames y fugas o inundaciones, manejo de residuos, capacitación para el combate de incendios y

derrames de aceite, primeros auxilios, higiene industrial, uso de equipo de protección personal, peligros naturales por fauna o plantas venenosas, seguridad de maniobras, entre otros aspectos. La compañía y las empresas contratistas cumplirán en todo momento con la legislación laboral de Ecuador y la CII exigirá el cumplimiento de estándares laborales internacionales a satisfacción.

**Control y cumplimiento:** Se exigirá a la compañía que ponga en marcha un plan de gestión ambiental aceptable para la CII. El plan se aplicará durante las etapas de construcción y operación del proyecto. Dicho plan de gestión ambiental habrá de incluir como mínimo los aspectos mencionados en el presente resumen. A lo largo del proyecto, la CII controlará el cumplimiento de su propia política para la revisión ambiental y laboral, evaluando los informes de control que la compañía le presentará periódicamente y llevando a cabo visitas al proyecto como parte del proceso de supervisión del mismo.

#### [Evaluación de Impacto Ambiental](#)