

Informe Fase 2

Plan de Gestión Ambiental de Flora, Fauna, Biótica Acuática y Calidad del Agua

Elaborado para:

Electron Investment, S.A.

17 de noviembre de 2009

Preparado por:



Ingemar Panamá

Consultores Ambientales

TelFax: 236-8117, Email: ingemarpma@cwpanama.net

Apartado 0831-1566, Panamá, Rep. de Panamá

Sitio Web: www.ingemarpanama.com

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. GENERALIDADES.....	7
1.1. OBJETIVOS.....	7
1.2. POLÍTICA Y COMPROMISO	7
1.3. DISTRIBUCIÓN DEL MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL	9
2. MARCO LEGAL	10
3. RESPONSABILIDADES.....	12
4. CONSIDERACIONES GENERALES DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO PANDO Y MONTE LIRIO	16
5. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	18
5.1. IDENTIFICACIÓN.....	18
5.2. VALORACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS.....	24
5.3. ANÁLISIS DE IMPACTOS	35
6. CAPACITACIÓN AMBIENTAL	46
6.1. OBJETIVOS:	46
6.2. METODOLOGÍA:	46
7. MEDIDAS DE MITIGACIÓN / MINIMIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	47
7.1. PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES PARA CAMINOS.....	47
7.2. PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES PARA SITIO DE PRÉSTAMO	48
7.3. PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES PARA TÚNELES.....	49
7.4. PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES PARA PRESAS Y EMBALSES.....	50
7.5. PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES PARA TUBERÍAS	51
7.6. PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES PARA CASA DE MÁQUINAS.....	52
7.7. PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES PARA CAMPAMENTOS Y BOTADEROS	53
7.8. PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, CORRECCIÓN Y COMPENSACIÓN.	53
COLOCACIÓN DE LETREROS DE APROBACIÓN AMBIENTAL.....	54
MEJORAS A LOS CAMINOS DE ACCESO Y MEDIDAS DE CONTROL DE EROSIÓN	56
CONTROL DE EROSIÓN EN EL SITIO DE PRÉSTAMO DE PANDO	60
RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA	62
LIMPIEZA Y DESARRAIGUE	64
REVEGETACIÓN Y ARBORIZACIÓN	68
RESCATE Y SALVAMENTO ARQUEOLÓGICO.....	72
MITIGACIÓN DE RUIDO	76
RESCATE DE FLORA ARBÓREA (GÉNEROS Quercus, Ocotea, Alnus y Ulmus).....	78
MANEJO DE EFLUENTES DE LA EXCAVACIÓN DE LOS TÚNELES	81

MANTENIMIENTO DE CAUDAL ECOLOGICO (MÍNIMO).....	83
MITIGACIÓN DE FAUNA ACUÁTICA MIGRATORIA	86
PROTECCION DE RIBERA Y CONTROL DE EROSIÓN EN LOS EMBALSES	89
REFORESTACIÓN DE LOS MÁRGENES DE PRESAS Y EMBALSES	92
RESCATE DE ZAMIA SP.....	97
PROTECCIÓN DE RIBERA Y CONTROL DE EROSIÓN EN CASAS DE MÁQUINAS.....	99
LINEAMIENTOS BÁSICOS PARA CAMPAMENTOS.....	101
MANEJO DE SITIOS DE BOTADEROS	104
MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN DE LA NUTRIA	107
REALINEAMIENTO DE CAMINO DE ACCESO (Sitio de Presa de Pando).....	109
PREVENCIÓN Y CONTROL DE CONTAMINACIÓN: Emisión de Fuentes Móviles	112
MANEJO DE EFLUENTES INDUSTRIALES (AGUAS TURBINADAS)	113
MANEJO DE EFLUENTES DOMÉSTICOS	115
MANEJO DE EFLUENTES INDUSTRIALES (PROCESOS DE MANTENIMIENTO)	117
7.9. PROCEDIMIENTOS PARA MONITOREO	119
MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA DE EFLUENTES	119
MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA EN EL RIO CHIRQUI VIEJO Y SUS AFLUENTES	122
MONITOREO DE LA REFORESTACIÓN, ARBORIZACIÓN Y REVEGETACIÓN.....	126
MONITOREO DE EMISIONES DE FUENTES MÓVILES.....	128
MONITOREO DE RUIDO.....	130
MONITOREO DEL RESCATE DE FLORA ARBÓREA.....	132
MONITOREO HIDROLÓGICO Y DE CAUDAL ECOLOGICO	133
MONITOREO DE BIOTA ACUÁTICA: Presas y Embalses	135
MONITOREO DE LA PRESENCIA DE NUTRIAS (Lontra longicaudis) EN LOS SITIOS DE PRESA Y EMBALSES.....	138
MONITOREO DE LA EFICIENCIA DEL RESCATE DE Zamia spp.	140
8. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	142
9. CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL.....	143
10. PLAN DE CONTINGENCIAS PARA EMERGENCIAS AMBIENTALES.....	143
11. PLAN DE ABANDONO	143
12. INFORMES.....	144
12.1. INFORMES REGULARES DE SEGUIMIENTO.....	144
12.1.1. INFORMES DE CAMINOS.....	145
12.1.2. INFORMES DE SITIOS DE PRÉSTAMO	145
12.1.3. INFORMES DE TÚNELES	146
12.1.4. INFORMES DE TUBERÍAS.....	147
12.1.5. INFORMES DE PRESAS Y EMBALSES.....	147
12.1.6. INFORMES DE CASAS DE MÁQUINAS.....	148
12.1.7. INFORMES DE CAMPAMENTOS.....	149
12.1.8. INFORMES DE BOTADEROS.....	150

12.2. INFORMES ESPECIALES.....	150
<u>13. ANEXOS.....</u>	<u>151</u>
13.1. ANEXO 1: METODOLOGÍAS DE MUESTREO Y PLANTILLAS DE TOMA DE DATOS PARA LOS MONITOREOS	151
13.2. ANEXO 2: PLAN DE RESCATE DE FAUNA APROBADO POR LA ANAM.....	157
13.3. ANEXO 3: FICHA TÉCNICA DE UICN DE LA NUTRIA.....	227

LISTADO DE TABLAS

<i>Tabla 3.1. Actores que ejecutarán el PMA y sus responsabilidades</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 4.2. Componentes del proyecto evaluados</i>	<i>16</i>
<i>Tabla 5.3. Criterios de valoración de impactos y su ponderación.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 5.4. Medios afectados y su ponderación</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 5.5. Importancia Ambiental y su ponderación.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 5.6. Listado de especies de flora que mantienen protección y manejo especial.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 5.7. Número de especies de vertebrados registrados para el área de estudio de Pando y Monte Lirio</i>	<i>40</i>

LISTADO DE FIGURAS

<i>Figura 3.1. Protocolo de comunicaciones en caso de irregularidades</i>	<i>14</i>
<i>Figura 3.2. Actores que ejecutarán el Plan de Manejo Ambiental y sus responsabilidades</i>	<i>15</i>
<i>Figura 5.3. Diagrama de red de los impactos identificados para los caminos.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 5.4. Diagrama de red de los impactos identificados para el sitio de préstamo</i>	<i>20</i>
<i>Figura 5.5. Diagrama de red de los impactos identificados para los túneles</i>	<i>21</i>
<i>Figura 5.6. Diagrama de red de los impactos identificados para las presas.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 5.7. Diagrama de red de los impactos identificados para la casa de máquinas.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 5.8. Diagrama de red de los impactos identificados para los campamentos y botaderos</i>	<i>24</i>
<i>Figura 7.9. Sitios de muestreo para todos los monitoreos propuestos.</i>	<i>141</i>

IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR Y CONSULTOR AMBIENTAL

Datos del Promotor

- Nombre de la Empresa: Electron Investments, S.A.
- Ubicación: Calle 50, Torre Global Bank, Piso 16, Oficina 1611
- Ciudad y País: Panamá, República de Panamá
- Persona Contacto: Lic. Itza Pérez Polo
- Cargo: Gerente de Desarrollo Sostenible, Recursos Humanos y Control de Gestión
- Teléfono: (507) 393-1810
- Fax: 3931910
- Email: iperezpolo@electroninvestment.net

Datos del Consultor Ambiental

Este programa de gestión ambiental fue elaborado por la compañía consultora Ingemar Panamá, S.A., a continuación se presentan los datos de la empresa:

- Nacionalidad: Panameña
- Resolución ANAM: IAR-021-97
- Representante Legal: Lic. Marco L. Díaz V.
- Domicilio: Avenida Ricardo J. Alfaro, Edificio Century Tower, Oficina 1412
- Ciudad y País: Panamá, República de Panamá
- Teléfono / Fax: (507) 236-8117
- E-mail: ingemarpma@cwpanama.net
- Sitio Web: www.ingemarpanama.com

En la elaboración de este Plan de Gestión Ambiental para flora, biota acuática, fauna terrestre y calidad del agua, participaron los siguientes profesionales:

NOMBRE	CARGO EN EL ESTUDIO
Lic. Marco L. Díaz V. Biólogo Marino	Gerente de Proyecto Enlace con el Promotor y los bancos
Lic. Javier Yap Economista	Coordinador de Trabajos de Campo Asistió en las consultas ciudadanas
Ing. Jorge Faisal Mosquera M.Sc. Ingeniero Forestal	Consultor Líder en Flora
Ing. Denis González Ingeniera Civil	Consultor Líder en Caudales y Calidad del Agua
Ing. Aracelis Arosemena M.Sc. Ingeniera Industrial	Editora Asistente y Compilación de Bibliografía y Datos
Lic. César Jaramillo M.Sc. Biólogo	Consultor Líder en Vertebrados Especialista en anfibios y reptiles
Lic. Carlos Vega Biólogo	Consultor Líder en Biota Acuática
Lic. Marilín Santamaría Sistemas	Mapas y figuras Asistente de la Gerencia

INTRODUCCIÓN

Electron Investments contrató a Ingemar Panamá para lograr los siguientes objetivos que fueron requeridos por IFC, BID y Banco Mundial, para el financiamiento del proyecto:

1. Validar la línea base con información existente del área, incluyendo EsIA realizados para otras hidroeléctricas sobre la misma cuenca y literatura existente, para explorar la viabilidad de contar con datos que permitan hacer un análisis estacional (temporadas seca y lluviosa).
2. Fortalecer la Línea Base, mediante estudios de ecología acuática y terrestre, específicamente en los siguientes campos: calidad de aguas; caudales; biota acuática (invertebrados, fitoplancton, peces); flora terrestre; y vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos).
3. Contar con tan siquiera un muestreo antes de iniciar las labores de construcción.
4. Elaborar un protocolo de monitoreo a ejecutarse durante la construcción y la operación, de los campos listados en el objetivo 2.
5. Elaborar planes de mitigación más específicos y focalizados a la flora y fauna.

Este documento presenta la información necesaria para cumplir con los objetivos 4 y 5. Los resultados para cumplir con los objetivos 1 al 3 fueron presentados en un documento separado denominado “Línea Base Final”.

La tabla de contenido se basó en un ejemplo suministrado por el evaluador del IFC, quien manifestó su interés de que los demás equipos de consultores sigan el mismo patrón para estandarizar los resultados (social, seguridad industrial y salud ocupacional, otros factores ambientales). Por lo tanto, nos limitamos a completar las secciones de nuestro alcance. En el documento final se podrán agregar procedimientos y/o acciones a los procedimientos existentes en este documento. Esta labor recae sobre otro equipo consultor. Hemos resaltado en amarillo las notas a los evaluadores de los bancos y a los demás equipos de consultores.

En un inicio se presenta el listado de la legislación que aplica para el proyecto; luego se describen las responsabilidades de los actores responsables de ejecutar el plan de gestión ambiental. Luego se describen los componentes del proyecto que fueron evaluados en este documento. Seguidamente se identifican, valoran y analizan los posibles impactos negativos y riesgos ambientales identificados que podrían ser generados por el proyecto, solamente para los temas que se integraron al alcance de Ingemar. Luego se describen las acciones de capacitación necesarias para ilustrar al personal del Promotor y sus contratistas para lograr un efectivo cumplimiento del plan de gestión ambiental. En el capítulo 7 se presentan los procedimientos necesarios para prevenir, mitigar, corregir, compensar y monitorear los impactos y actividades de construcción y operación del proyecto. Finalmente, se describen los contenidos de los informes a generarse y ser entregados a las autoridades encargadas de la fiscalización del proyecto.

1. GENERALIDADES

1.1. OBJETIVOS

Este documento ha sido planificado, diseñado y elaborado para asegurar el cumplimiento de la Política y compromiso de Electron Investments, en todas las actividades que involucra el Proyecto Hidroeléctrico Pando y Monte Lirio, donde se incluye la prevención, mitigación, corrección, compensación y monitoreo de la potencial afectación al medio ambiente.

1.2. POLÍTICA Y COMPROMISO

Quiénes Somos

Electron Investment S.A. (EISA) es una empresa de capital mixto, nacional y extranjero, con operaciones en la República de Panamá, que actualmente desarrolla los Proyectos Hidroeléctricos Pando y Monte Lirio, localizados en los Distritos de Bugaba y Renacimiento, Provincia de Chiriquí, República de Panamá.

EISA es una promotora de proyectos hidroeléctricos como una fuente de energía renovable y limpia.

Gestiona su negocio de manera responsable bajo los parámetros y enfoque de **Desarrollo Sostenible**, promoviendo de manera balanceada y simultánea, la competitividad económica y responsable, la sostenibilidad ambiental y la solidaridad social.

Nuestros Valores

Nos basamos en principios fundamentales que guían nuestras decisiones, actividades y procesos operativos y administrativos, durante todo el ciclo de vida del proyecto hidroeléctrico; desde la etapa de planificación, diseño, construcción, operación, hasta la etapa de cierre. Nuestros Valores principales son:

- Excelencia en materia de seguridad, salud y gestión ambiental
- Impulso del desarrollo local en las comunidades vecinas del Proyecto
- Ética, transparencia, responsabilidad social y cumplimiento de altos estándares internacionales y *mejores prácticas* en materia técnica, social y ambiental
- Diálogo abierto, trato digno y respetuoso hacia las comunidades, autoridades locales y centrales y sociedad civil en general
- Conciencia ambiental y social y compromiso con su promoción y educación

Política Corporativa de Desarrollo Sostenible

Nuestra Misión es operar nuestras plantas hidroeléctricas con altos niveles de eficiencia técnica y financiera, garantizando la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y guiados por principios y criterios de sostenibilidad ambiental y social, procurando el beneficio de nuestros accionistas, colaboradores, comunidades vecinas, así como contribuir al desempeño y fortalecimiento ambiental general en el ámbito local y nacional.

Nuestro Compromiso

- Implementar todos nuestros procesos con eficiencia y calidad, tecnología de vanguardia, utilizando siempre las *mejores prácticas*, sobre una base de mejora continua e innovación hacia la excelencia.
- Integrar el criterio de sostenibilidad técnica, financiera, social y ambiental, a través de todas las etapas del Proyecto, implementando de forma progresiva las medidas preventivas, de compensación y mitigación que la ley exige y comúnmente más allá de ésta.
- Garantizar que nuestros colaboradores directos y trabajadores de nuestros contratistas, laboren en un sitio de trabajo libre de discriminación, donde se promueva, facilite e incentive el desarrollo de altos niveles de competencias laborales, sobre la base de un sistema de mérito sustentado en indicadores de resultados medibles en función de objetivos y metas claramente establecidas.
- Operar de una forma ambientalmente responsable, implementando y mejorando continuamente los planes de gestión ambiental en base a mediciones continuas.
- Administrar de manera responsable los riesgos ambientales, de salud y de seguridad ocupacional en todas nuestras actividades, en cumplimiento con la legislación del Estado Panameño y sobre la base de los estándares reconocidos internacionalmente a nivel técnico, social y ambiental, durante todas las etapas del Proyecto.
- Verificar a través de auditorías internas y externas, que los programas que desarrollamos, protejan de forma efectiva el medio ambiente, la seguridad y la

salud de las personas, para mejorar el desempeño de nuestras actividades de manera continua, gestionando la información de manera transparente.

- Fomentar un diálogo abierto y respetuoso implementando canales abiertos de comunicación con autoridades locales, colaboradores, accionistas, contratistas, proveedores, clientes, comunidades y otros actores sociales.
- Facilitar y promover una relación armoniosa de respeto, diálogo y cooperación participativa con las comunidades vecinas del Proyecto para lograr beneficios mutuos y promover el desarrollo social sostenible.
- Estimular el empleo y fomentar nuevas oportunidades de negocio y emprendimientos entre los residentes locales, para apoyar el desarrollo económico y social de las comunidades vecinas.
- Promover, ejemplarizar y asegurar en los colaboradores de nuestra empresa y asociados directos en nuestra "*cadena de valor*" (contratistas, proveedores, clientes, vecinos) demuestren un comportamiento ético y moral, que no riña con las leyes establecidas, así como con las *buenas costumbres*, protegiendo el buen nombre y reputación de la empresa, así como la de ellos mismos.

1.3. DISTRIBUCIÓN DEL MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL

Esta sección está siendo desarrollada y se integrará a finales de diciembre.

2. MARCO LEGAL

Ministerio de Obras Públicas. Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes.

Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas. Agosto de 2002.

Ley No. 66 de 10 de noviembre de 1947, Código Sanitario.

Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT- 35-00. Para descarga de aguas residuales a cuerpos de aguas superficiales.

Resolución No. AG-0026-2002, Gaceta Oficial No. 24490 de 8 de febrero de 2002. Por la cual se establecen los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación a los Reglamentos Técnicos para Descarga de Aguas Residuales DGNTI- COPANTI 35-2000 y 39-2000. Listado de Parámetros Contaminantes en cada tipo de industria según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) en todas las actividades económicas contenidos en Resolución No. AG- 0026-2002.

- Actividades de construcción (CIIU 50000).
- Actividades de construcción de campamentos temporales (CIIU 63200)
- Actividades de generación, transmisión y distribución de electricidad (CIIU 41011)
- Actividades de extracción de minerales no metálicos incluyendo piedra, arenas y arcilla (CIIU 29000)

Anteproyecto de Norma para Calidad de Aguas Naturales¹.

Resolución No. AG- 017-2006, de 3 de marzo de 2006. Por la cual se establece de manera transitoria, el Caudal Ecológico o Ambiental para los usuarios de los recursos hídricos del país.

Ley No. 1 de 3 de febrero de 1994; por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. Gaceta Oficial 22470.

ANAM. Resolución AG-0235-2003. “Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones”. Gaceta Oficial 24833 de lunes 30 de junio de 2003.

Resolución 05-98 de 22 de enero de 1998. Por la cual se reglamenta la Ley No. 1 de 3 de febrero de 1994 (Ley Forestal) y se dictan otras disposiciones. Gaceta Oficial No. 23,495.

Resolución Ejecutiva AG 0292-2008, Por la cual se establecen los requisitos para los planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.

¹ Los parámetros contemplados en la Tabla de Estándares de Referencia Clase 3-C, del Anteproyecto de Norma para Calidad de Aguas Naturales, propuesto por ANAM, en el momento de que sea aprobado por Ley, serán de estricto cumplimiento.

- Ley No. 41 de 1 de julio de 1998; por la cual se dicta la Ley General del Ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. Artículo 2. Gaceta Oficial No. 23,578.
- Decreto Ejecutivo No. 59 de 2000 –16 de marzo de 2000, por la cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1998.
- Resolución DINEORA-IA-035-2004 de 27 de julio de 2004 (Proyecto Hidroeléctrico Pando).
- Resolución DINEORA-IA-034-2004 de 27 de julio de 2004 (Proyecto Hidroeléctrico Monte Lirio).
- Ley No. 109 de 8 de octubre de 1973, modificada por la Ley No. 32 de 9 de febrero de 1996, por la cual se reglamenta la exploración y explotación de minerales no metálicos.
- Reglamento de solicitudes de concesiones de minerales no metálicos, DGRM-98-66 de 13 de mayo de 1998.
- Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004, que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.
- Decreto Ejecutivo No. 306 de 4 de septiembre de 2002. Reglamento para el Control de los Ruidos en Espacios Públicos, Áreas Residenciales o de Habitación, así como en Ambientes Laborales.
- Constitución Política de la República de Panamá que se encuentra vigente. En su Artículo 81 (del Título III, Capítulo 4° Cultura Nacional) señala que “... Constituyen el patrimonio histórico de la Nación los sitios y objetos arqueológicos... y otros bienes muebles e inmuebles que sean testimonio del pasado panameño...”
- Ley 14 de 1982 –mayo 5- del INAC Por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación.
- Ley 58 de 2003 –agosto 7- Que modifica Artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación y dicta otras disposiciones (Gaceta Oficial No. 24864)
- Resolución AG 0363-2005. Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ente actividades generadoras de impacto ambiental.
- Decreto Ejecutivo No.255 de 18 de diciembre de 1998. “Por el cual se reglamentan los artículos 7, 8 y 10 de la Ley No.36 de 17 de mayo de 1996, y se dictan otras disposiciones sobre la materia.”
- Decreto Ejecutivo No.38 de 3 de junio de 2009. “Por el cual se dictan normas ambientales de emisiones para vehículos automotores”.
- Decreto Ejecutivo 123, de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General del Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre de 2006. Gaceta Oficial 26352-A.

3. RESPONSABILIDADES

Considerando que el proyecto abarca un área importante del Río Chiriquí Viejo, para lograr una ejecución adecuada del PMA, el Promotor deberá crear una Unidad Ambiental conformada por profesionales de diversas ramas de las ciencias ambientales y asistentes; ésta, a su vez, será apoyada por un Consultor Ambiental Externo, que también contará con personal profesional especialista en diversas ramas de las ciencias ambientales.

Para que este PMA sea ejecutado de manera adecuada y eficiente, recomendamos que tanto la Unidad Ambiental, como el Consultor Ambiental Externo sean contratados directamente por el Promotor del proyecto. El personal ambiental que conformará la Unidad Ambiental responderá directamente al Gerente de Proyecto, formando parte del organigrama del Promotor. Por su parte, el CAE deberá ser contratado a través de una consultoría separada a la de los contratistas de ejecución del proyecto. Se deberá evitar la alternativa de ser incluida en el paquete de licitación de los contratistas. La ventaja de contratar a los consultores ambientales directamente por el Promotor permite que ellos respondan directamente al Promotor en el caso de identificarse irregularidades. De incluirse como parte del contratista, éste podría evitar que los consultores ambientales informen al Promotor sobre las irregularidades o incumplimiento de normas. A continuación se describen las responsabilidades de los actores responsables de ejecutar el PMA:

Tabla 3.1. Actores que ejecutarán el PMA y sus responsabilidades

ACTOR	RESPONSABILIDADES
<p>Promotor (Representado por su Gerente de Proyecto)</p> <p>Contratistas (Constructores de los componentes del proyecto).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con el Plan de Manejo Ambiental y la normativa existente. Para ello, deberán ejecutar algunas acciones de mitigación, prevención y contingencias.

ACTOR	RESPONSABILIDADES
Consultor Ambiental Externo (CAE)	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar y garantizar que los subcontratistas cumplan con el Plan de Manejo Ambiental y la normativa existente. • Realizar inspecciones Trimestrales durante la construcción y semestrales durante la operación para verificar el cumplimiento del PMA, recopilar la información generada por la Unidad Ambiental, a ser integradas en los informes requeridos por las autoridades competentes. • Integrar los datos recopilados por la Unidad Ambiental y generar los informes requeridos por las autoridades competentes, para garantizar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental. • Evaluar, junto con la Unidad Ambiental, la eficacia de las acciones propuestas en el PMA, recomendando medidas correctoras, identificando nuevas medidas, o sugiriendo la eliminación de las medidas que no son necesarias. • Ejecutar el Plan de Rescate y Liberación de Fauna Silvestre. • Entrenar al personal de la UNAP. • Ejecutar el Plan de Educación Ambiental.
Unidad Ambiental del Promotor (UNAP)	<ul style="list-style-type: none"> • Servir como enlace y coordinar las acciones necesarias para la ejecución del Plan de Manejo Ambiental con las instituciones estatales involucradas en el seguimiento del proyecto. • Verificar y garantizar que los subcontratistas cumplan con el Plan de Manejo Ambiental y la normativa existente. • Recopilar la información generada por las acciones diarias, semanales y mensuales de seguimiento, a ser integradas en los informes requeridos por las autoridades competentes, y suministrarla, de manera ordenada, al Consultor Ambiental Externo. • Evaluar, junto con Consultor Ambiental Externo, la eficacia de las acciones propuestas en el PMA, recomendando medidas correctoras, identificando nuevas medidas, o sugiriendo la eliminación de las medidas que no son necesarias. • Ejecutar el Plan de Participación Ciudadana. • Coordinar y ejecutar las acciones de compensación. • Ejecutar los monitoreos.

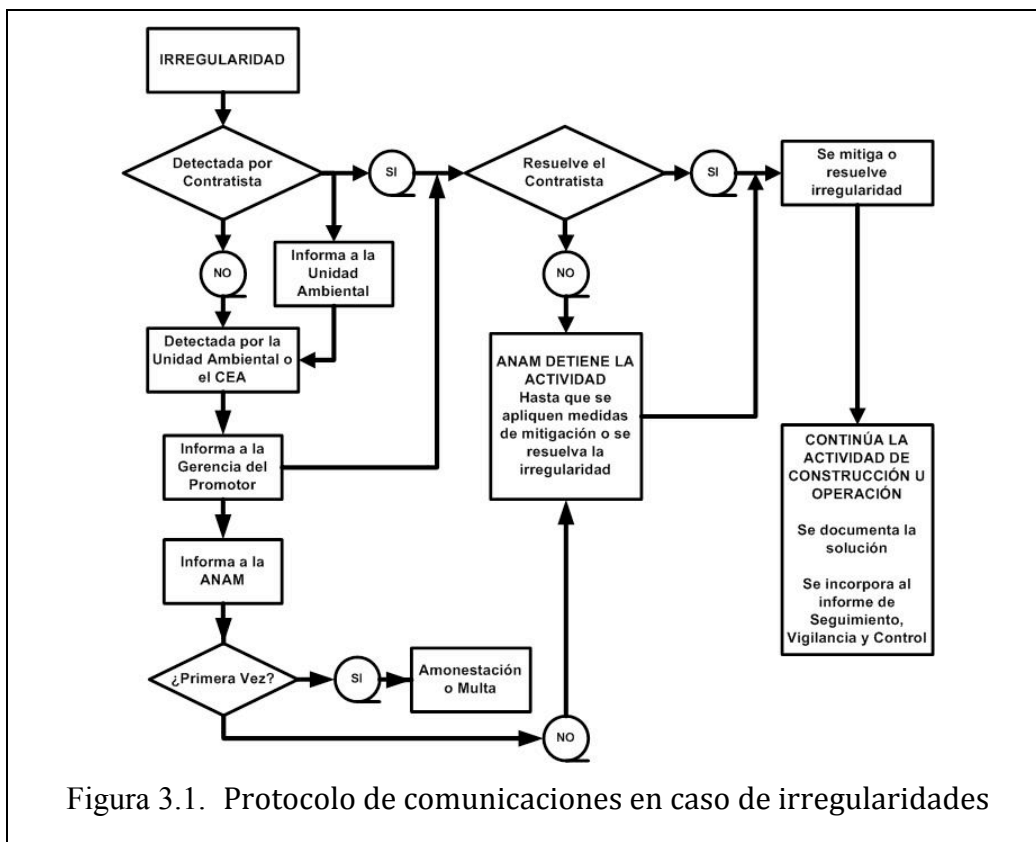
Este PMA excluye las acciones de seguimiento de las autoridades competentes, como la ANAM, INAC, MINSA y MOP. El responsable de la ejecución de cada acción se incluye en las matrices de cada programa y plan que componen este PMA.

La metodología de seguimiento, vigilancia y control está basada en acciones a ser realizadas por una Unidad Ambiental que formará parte del personal del Promotor, y una compañía de

consultoría ambiental externa (CAE). Estas acciones, al igual que las acciones planteadas para los programas y planes que componen este PMA, deberán ser aplicadas:

- **Preconstrucción:** Previo a las actividades de construcción.
- **Construcción:** Durante la construcción.
- **Operación:** Durante la operación.

A continuación se describe el protocolo de comunicaciones en caso de ocurrir irregularidades:



En el caso que el contratista detecte una irregularidad, deberá informar inmediatamente a la Unidad Ambiental. En el caso que sea la Unidad Ambiental o el CAE deberán notificar inmediatamente al Promotor, quien a su vez tendrá la responsabilidad de avisar a la ANAM sobre las irregularidades. El contratista tendrá la responsabilidad de dar solución a la irregularidad, siguiendo las recomendaciones de la Unidad Ambiental y el CAE. El contratista deberá detener los trabajos únicamente sobre la irregularidad detectada, sin afectar otras tareas que no estén asociadas a dicha irregularidad. La Unidad Ambiental y el CAE deberán proceder a evaluar los daños y plantear un nuevo plan de trabajo, el cual deberá ser aprobado por la ANAM para reiniciar las actividades.

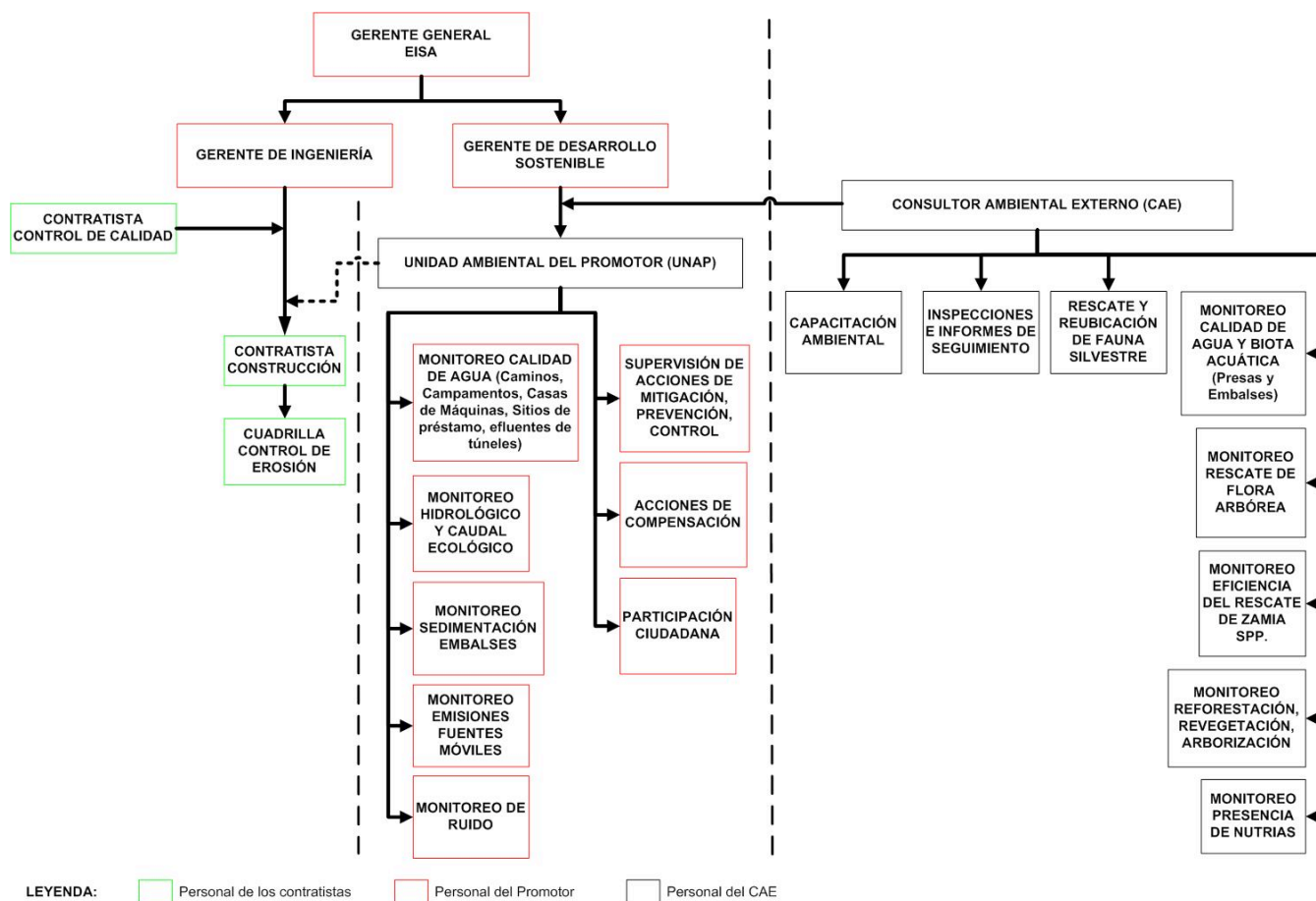


Figura 3.2. Actores que ejecutarán el Plan de Manejo Ambiental y sus responsabilidades



4. CONSIDERACIONES GENERALES DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO PANDO Y MONTE LIRIO

Identificamos los siguientes componentes de proyecto:

Tabla 4.2. Componentes del proyecto evaluados

SUBPROYECTO	COMPONENTE	OBSERVACIONES
Pando	• Presa	Altura = 28 m. Largo = 150 m.
	• Embalse	Área de captación = 184 km ² . Capacidad total = 900 000 m ³ . Volumen de uso = 440 000 m ³ . Tiempo promedio de almacenaje = 8 horas. Área a máxima capacidad = 180 000 m ² .
	• Túnel (portal del túnel)	Largo = 5,1 km. Diámetro = 3,0 m.
	• Tubería de presión	Largo = 2,1 km. Diámetro = 2,4 m a 1,9 m.
	• Casa de máquinas	Dos unidades de 32,9 MW.
	• Sitio de préstamo	Localizado en dos áreas en el futuro embalse de Pando, ocupando un área =
Monte Lirio	• Presa	Altura = 15 m. Largo = 46 m.
	• Embalse	Área de captación = 275 km ² . Capacidad total = 90 000 m ³ . Área a máxima capacidad = 1 500 m ² .
	• Túnel (portal del túnel)	Largo = 8,2 km. Diámetro = 3,2 m.
	• Tubería de presión	Largo = 2,69 km. Diámetro = 2,8 m a 2,2 m.
	• Casa de máquinas	Dos unidades de 50,4 MW.
Caminos de Acceso	• Camino Norte a la presa y embalse de Pando	Rehabilitar
	• Camino Sur a la presa y embalse de Pando	Dos tramos: • Rehabilitar • Nuevo



SUBPROYECTO	COMPONENTE	OBSERVACIONES
	<ul style="list-style-type: none">• Camino al Portal del túnel de Pando	Rehabilitar
	<ul style="list-style-type: none">• Camino a la casa de máquinas de Pando, presa y embalse de Monte Lirio	Nuevo
	<ul style="list-style-type: none">• Camino al Portal del túnel de Monte Lirio	Dos tramos: <ul style="list-style-type: none">• Rehabilitar• Nuevo
	<ul style="list-style-type: none">• Camino a la casa de máquinas de Monte Lirio	Dos tramos: <ul style="list-style-type: none">• Rehabilitar• Nuevo

Fuente: Descripción de proyecto de los EslA de Pando y Monte Lirio y entrevistas a los ingenieros de Electron Investments.

Los componentes que no pudieron ser evaluados porque su localización no estaba disponible al momento de elaborar este documento incluyen los campamentos ni los sitios de botadero de los materiales excavados de los túneles; construcción y mejoras de caminos; y de los materiales dragados para el mantenimiento de los lagos.



5. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

5.1. IDENTIFICACIÓN

El análisis de impactos se logró mediante la identificación, valoración y jerarquización de los impactos negativos, derivados de las etapas de construcción y operación del proyecto, sobre la calidad del agua, la biota acuática y la fauna terrestre.

Para identificar los impactos, la primera acción fue comparar la situación ambiental previa al proyecto (línea de base) con las transformaciones del ambiente que se anticipan ocasionaría el proyecto (descripción de proyecto de los EsIA y entrevistas al personal de Electron Investments). La evaluación de cada posible impacto consideró las normas ambientales nacionales, e internacionales para los casos que no existieran normas nacionales, dependiendo del tipo de impacto o riesgo ambiental.

Seguidamente, los impactos identificados se insertaron en un Diagrama de Red, incorporándose a cada sección de análisis, uno para la construcción y otro para la operación. Cada diagrama de red se dividió en siete renglones, que identifican lo siguiente:

- Renglón 1: Componente del Proyecto.
- Renglón 2: Riesgos ambientales.
- Renglón 3: Impactos negativos directos.
- Renglón 4: Impactos negativos indirectos, acumulativos o sinérgicos.
- Renglón 5: Medio Afectado.
- Renglón 6: Procedimiento que previene, mitiga, corrige o compensa los impactos.
- Renglón 7: Monitoreo asociado al procedimiento de mitigación.

A continuación se presentan los diagramas de red para cada componente.

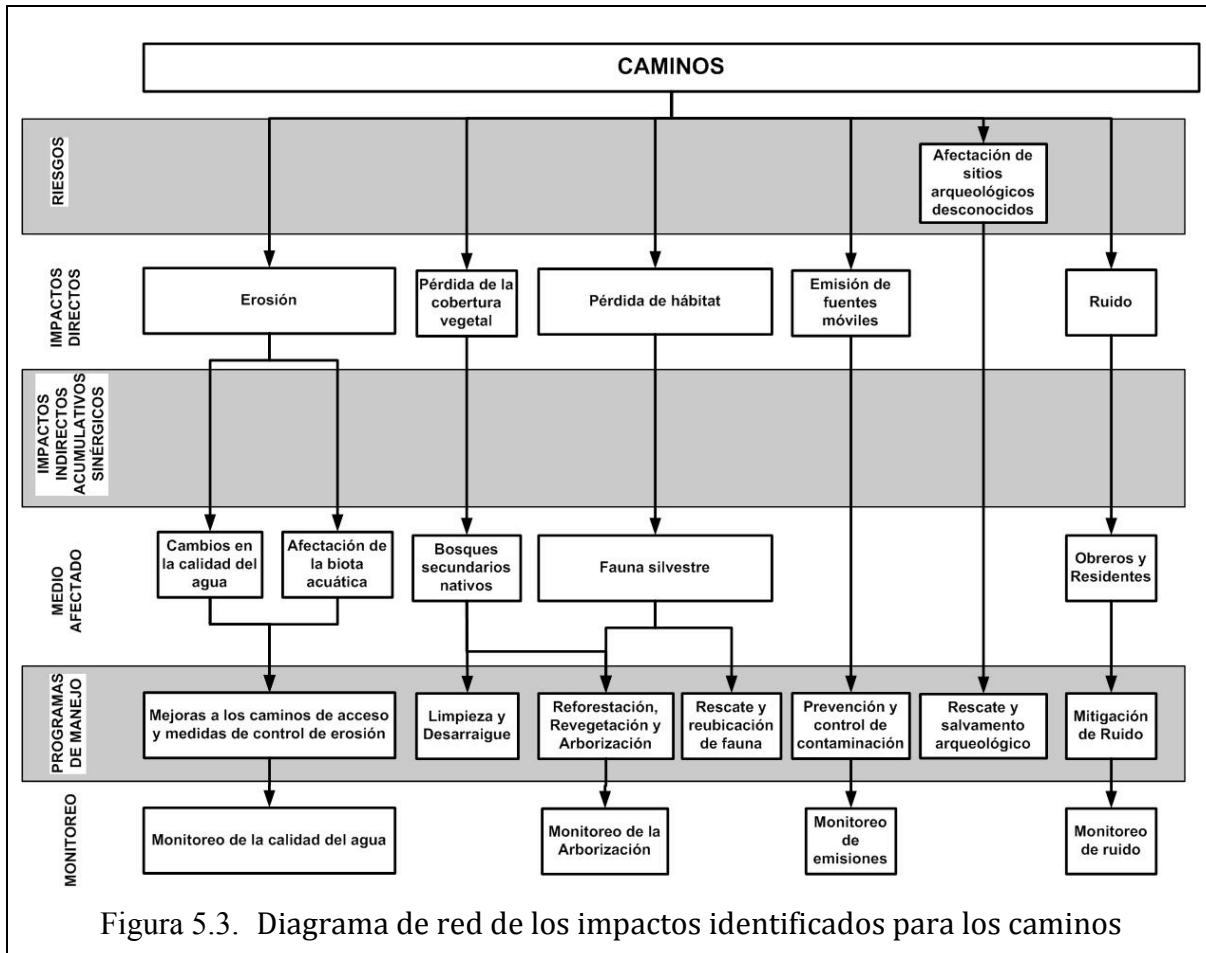
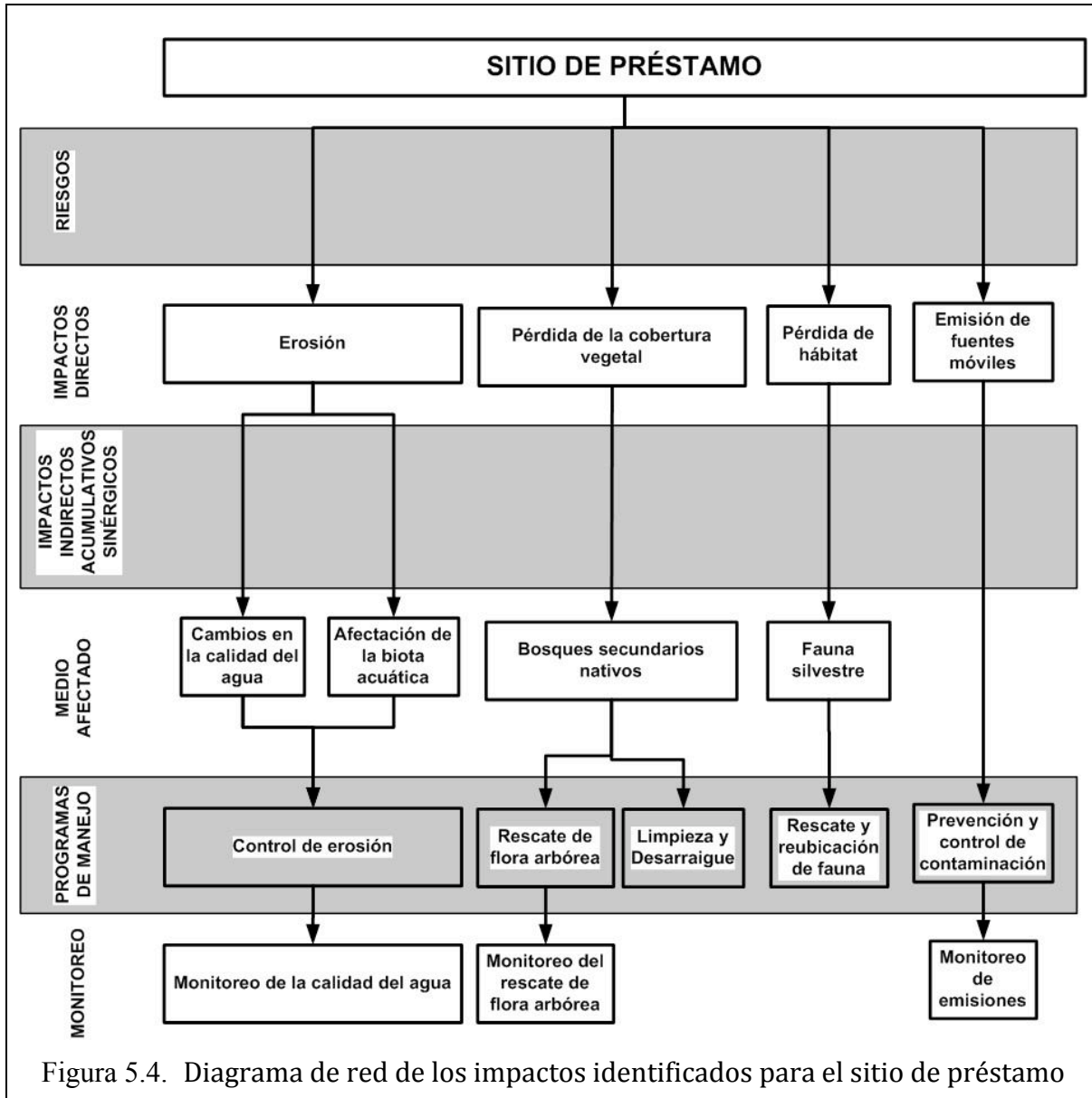


Figura 5.3. Diagrama de red de los impactos identificados para los caminos



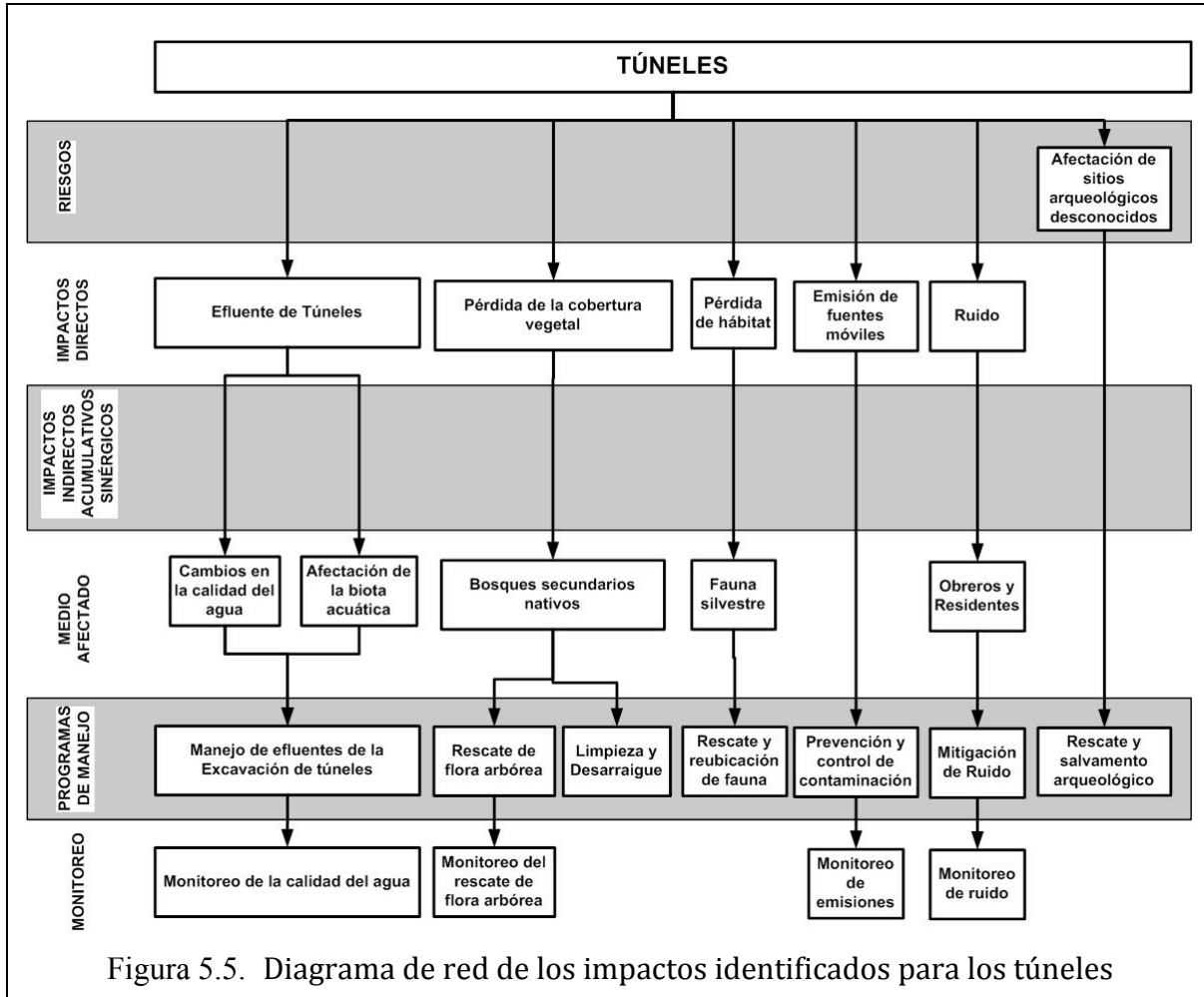
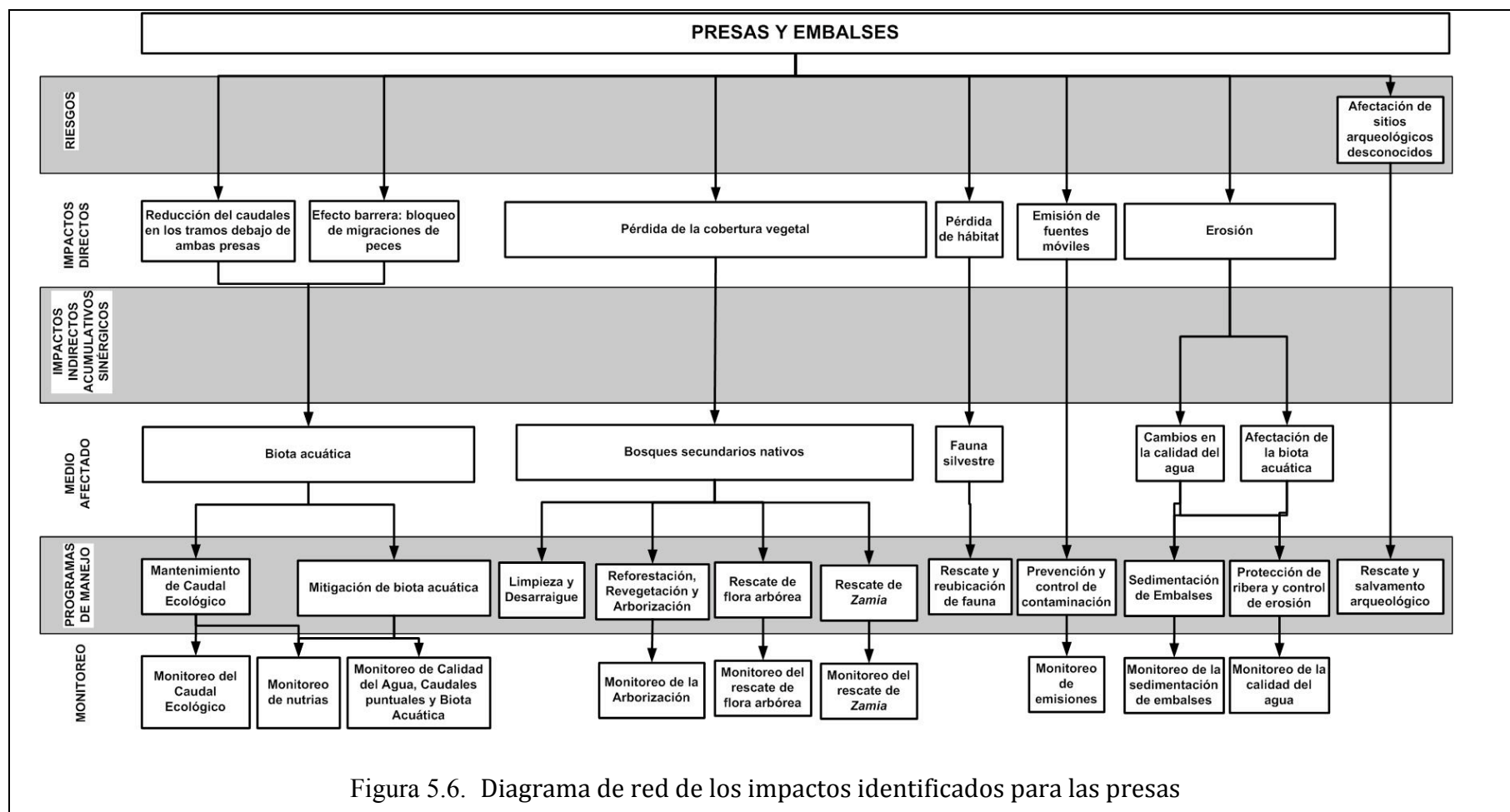


Figura 5.5. Diagrama de red de los impactos identificados para los túneles



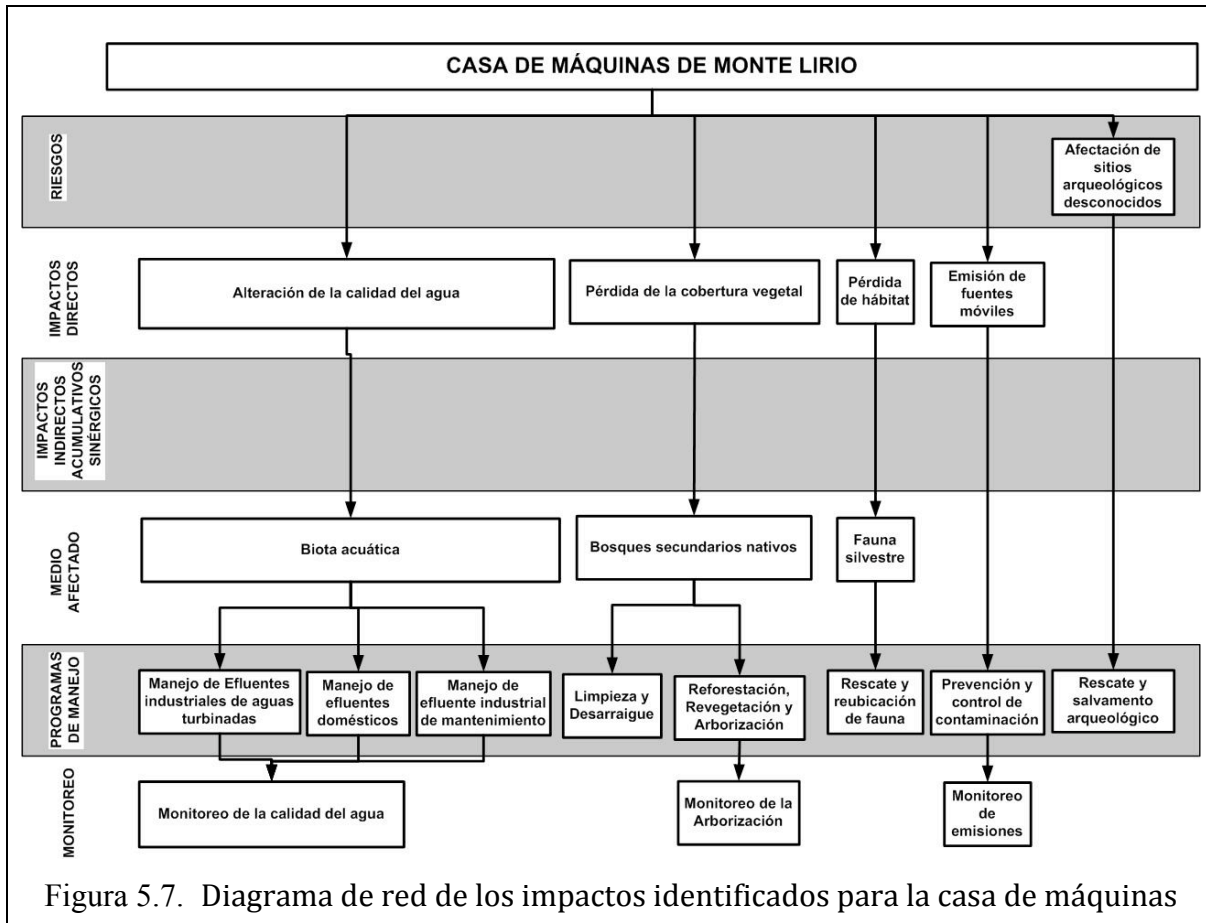


Figura 5.7. Diagrama de red de los impactos identificados para la casa de máquinas

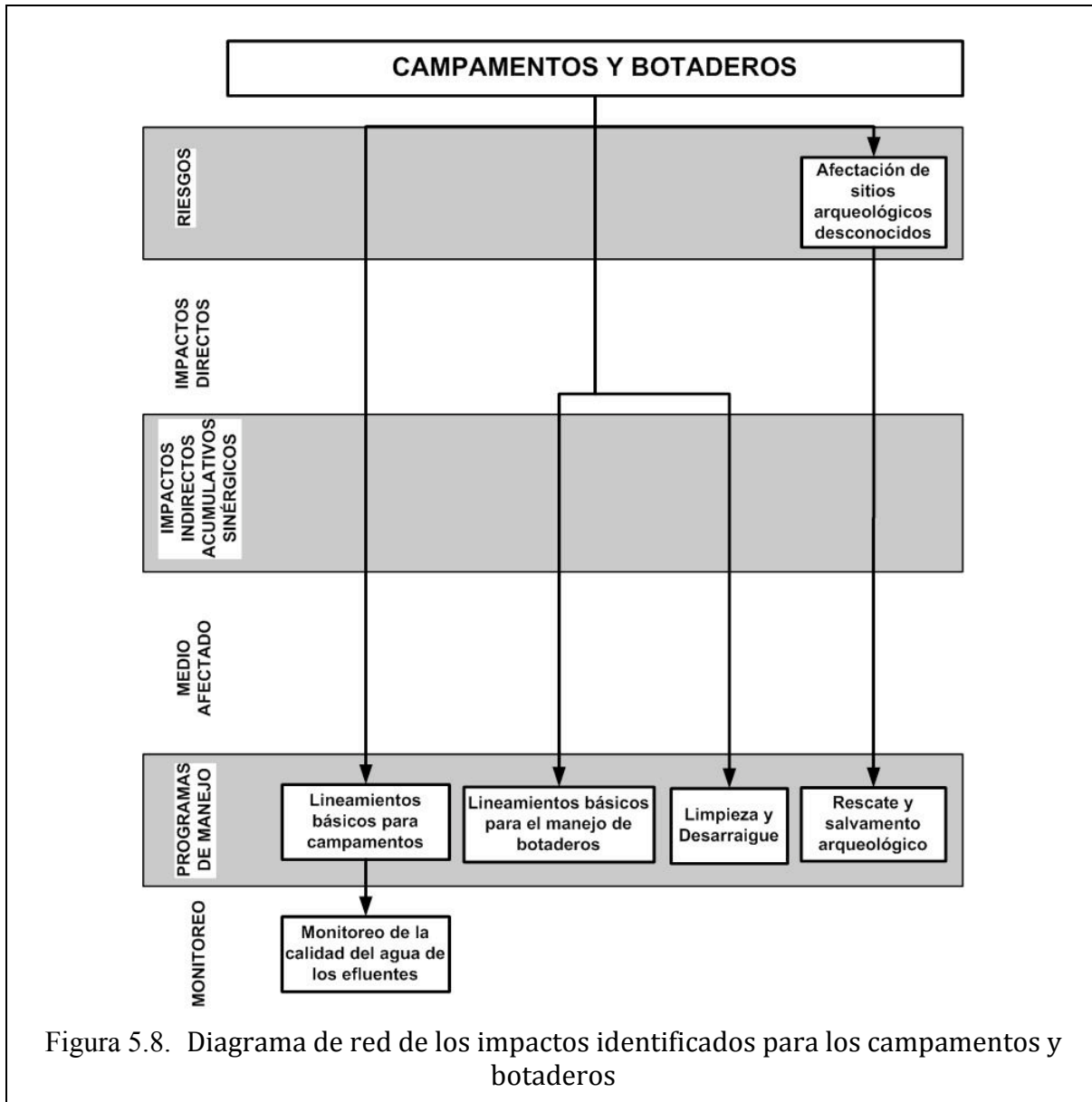


Figura 5.8. Diagrama de red de los impactos identificados para los campamentos y botaderos

5.2. VALORACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS

Una vez terminados los Diagramas de Red, se procedió a la valoración y jerarquización de los impactos, utilizando una *Matriz de Causa – Efecto*, en la cual las entradas según columnas contienen los criterios de evaluación establecidos por el decreto nacional que

rige la elaboración de estudios de impacto ambiental;² y el posible medio afectado; mientras que las entradas según las filas listan los impactos identificados. La naturaleza de la acción emprendida se valora en base a los criterios de evaluación de impactos establecidos en el Decreto 123, mientras que las variables ambientales afectadas y las características ambientales del área de influencia involucrada se valoran en base al medio afectado, que se basa en los cinco criterios de categorización establecidos en el Decreto 123 y la línea base ambiental. A continuación se define cada elemento de valoración y la ponderación utilizada para cada uno de ellos, de mayor a menor:

Tabla 5.3. Criterios de valoración de impactos y su ponderación

CRITERIO	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN
CARÁCTER: Características que indican si un impacto mejora o deteriora las condiciones de la línea base ambiental.	<u>Positivo (+):</u> Impacto que implica un mejoramiento o recuperación del ambiente biofísico, o un beneficio socioeconómico de la comunidad involucrada, a partir de la condición presentada en la línea base ambiental.	+1
	<u>Negativo (-):</u> Impacto que implica un deterioro de la condición presentada en la línea base ambiental.	-1
TIPO: Característica que indica si el Proyecto es responsable del impacto o causa el impacto a través de otras variables	<u>Directo:</u> Impacto primario producto de una acción humana que ocurre al mismo tiempo y en el mismo lugar que dicha acción.	1
	<u>Indirecto:</u> Impacto secundario o adicional que podría ocurrir en un lugar diferente como resultado de una acción humana.	2

² Decreto Ejecutivo 123, de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General del Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre de 2006. Gaceta Oficial 26352-A.



CRITERIO	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN
	<u>Acumulativo:</u> Impacto que resulta de una acción propuesta, y que se incrementa al añadir los impactos colectivos o individuales producidos por otras acciones. Su incidencia final es igual a la suma de las incidencias parciales causadas por cada una de las acciones que la produjeron.	2
	<u>Sinérgico:</u> Se produce como consecuencia de varias acciones, y cuya incidencia final es mayor a la suma de las incidencias parciales de las modificaciones causadas por cada una de las acciones que las generaron.	2
	<u>Riesgo Ambiental:</u> Capacidad de una acción de cualquier naturaleza que, por su ubicación, características y efectos, genera la posibilidad de causar daño al entorno o a los ecosistemas.	1
RIESGO DE OCURRENCIA: Características que indican la probabilidad que se manifieste un efecto en el ambiente.	<u>Seguro:</u> Impacto con 100 % de probabilidad de ocurrencia.	3
	<u>Muy Probable:</u> Cuando existen altas expectativas que se manifieste.	2
	<u>Poco Probable:</u> Cuando existen bajas expectativas que se manifieste.	1
EXTENSIÓN: Característica que indica la distribución espacial del impacto.	<u>Regional:</u> Cuando el impacto trasciende fuera del área de influencia del proyecto.	3
	<u>Extensivo:</u> Cuando el impacto se manifiesta en diferentes sectores del área del proyecto.	2
	<u>Localizado:</u> Cuando el impacto se manifiesta en un sector definido o específico del área del proyecto.	1



CRITERIO	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN
DURACIÓN: Cualidad que indica el tiempo que durará el impacto o efecto o alteración.	<u>Permanente:</u> La acción o el riesgo ocasionarán un cambio en un recurso que no se recuperará o no regresará a su estado original.	4
	<u>Largo Plazo:</u> Un impacto es considerado a largo plazo si el recurso requiere más de tres (3) años en recuperarse una vez finalizada la acción o el riesgo que ocasionó el impacto.	3
	<u>Corto Plazo:</u> El impacto a corto plazo dura aproximadamente tres años siguientes a la acción o el riesgo que ocasionó el impacto.	2
	<u>Temporal:</u> El impacto temporal generalmente ocurre durante una de las fases del proyecto, y los recursos se recuperan durante o inmediatamente después de finalizada la acción o el riesgo que ocasionó el impacto.	1
REVERSIBILIDAD: Característica que indica la posibilidad que el componente ambiental afectado recupere su condición presentada en la línea base en forma natural.	<u>Irreversible:</u> Cuando el impacto no se revierte en forma natural después de terminada la acción o la fuente que lo genera.	4
	<u>Requerirá de Ayuda Humana:</u> La recuperación del componente afectado requerirá una acción correctora.	3
	<u>Generará una nueva condición:</u> Cuando el impacto generará una nueva condición, diferente a la identificada en la línea base.	2
	<u>Reversible:</u> Al cabo de cierto tiempo, el impacto se revierte de forma natural después de terminada la acción de la fuente que lo genera.	1
PROBABILIDAD DE MITIGACIÓN:	<u>No-Mitigable:</u> Impacto que no puede ser mitigado mediante acciones correctoras.	4



CRITERIO	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN
Indica la probabilidad de mitigación de un impacto.	<u>Mitigable:</u> Impacto que puede ser mitigado mediante acciones correctoras.	1
GRADO DE PERTURBACIÓN: Refleja el nivel de alteración de una variable ambiental y que implica que tanto cambia la condición de la línea base luego de recibir el impacto.	<u>Importante:</u> Cuando el grado de alteración respecto a la línea base es grande. La recuperación puede requerir de ayuda humana o ser imposible.	3
	<u>Regular:</u> Cuando el grado de alteración implica cambios notorios respecto a la condición presentada en la línea base, pero dentro de rangos aceptables. Se espera la recuperación del ambiente.	2
	<u>Escasa:</u> Cuando el grado de alteración es pequeño y puede considerarse que la condición de la línea base se mantiene.	1

Tabla 5.4. Medios afectados y su ponderación

MEDIO AFECTADO	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN
Suelo	<u>Sí:</u> Afectación de suelos frágiles, fertilidad de suelos colindantes, desertificación, acidificación.	1
	No	0
Agua	<u>Superficiales:</u> Afectación de la calidad de las aguas superficiales, o de sus parámetros físicos, químicos o biológicos. La modificación del uso actual del agua.	1
	<u>Subterráneas:</u> Afectación de la calidad de las aguas subterráneas, o de sus parámetros físicos, químicos o biológicos.	1
	<u>Marinas:</u> Afectación de la calidad de las aguas marinas, o de sus parámetros físicos, químicos o biológicos.	1
	<u>Caudales:</u> Afectación de caudales.	1



MEDIO AFECTADO	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN
Aire	<u>Sí</u> : Afectaciones por ruido, polvo, fuentes fijas y móviles.	1
	No	0
Vegetación	<u>Sí</u> : Eliminación de la vegetación existente; tala de árboles a nivel de individuos; no ecosistemas.	1
	No	0
Ecosistemas Sensibles	Cantidad de Ecosistemas afectados, hasta un máximo de cuatro (4): Incluye ecosistemas sensibles o protegidos por la legislación, como bosques nativos, bosques primarios, humedales, manglares, arrecifes de coral, pastos marinos.	1 por cada tipo de ecosistemas afectados, hasta un máximo de 4
	No	0
Especies Silvestres	<u>Sí</u> Efectos adversos sobre la biota silvestre. Alteración de su estado de conservación. Introducción de flora o fauna exóticas. Extracción, explotación o manejo de fauna nativa.	1
	No	0
Especies de Manejo Especial	<u>Cantidad de Especies hasta un máximo de cuatro (4):</u> Incluye especies vulnerables, raras, en peligro de extinción, de importancia comercial, endémicas, protegidas por la legislación nacional y/o internacional, insuficientemente conocidas.	# de especies afectadas, hasta un máximo de 4
	No	0
Áreas Protegidas	<u>Sí</u> : Afectación, intervención o explotación de recursos naturales dentro de áreas protegidas. Generación de nuevas áreas protegidas o modificación de antiguas áreas protegidas.	1
	No	0



MEDIO AFECTADO	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN
Paisaje	<u>Sí:</u> Afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico. Obstrucción de la visibilidad a zonas de valor paisajístico. Modificación de la composición del paisaje.	1
	No	0
Comunidades Humanas	<u>Trabajadores:</u> Efectos adversos sobre los obreros de construcción y operación del proyecto.	1
	<u>Comunidades Vecinas:</u> Efectos adversos sobre las comunidades vecinas al proyecto. Reasentamiento, transformación de actividades económicas, sociales y culturales. Obstrucción al acceso a recursos naturales que sirvan de base a las comunidades. Cambios en la estructura demográfica local. Generación de nuevas condiciones.	1 por cada 50 habitantes que puedan ser afectados, hasta un máximo de 4
	No	0
Sitios Históricos o Arqueológicos	<u>Sí:</u> Afectación, modificación o deterioro de monumentos históricos o arqueológicos.	1 por cada sitio hasta un máximo de 4
	No	0

Una vez valorado, la matriz automáticamente calcula la importancia ambiental del impacto, en base a la siguiente formula:

$$\text{Importancia Ambiental} = (\text{Carácter}) (\Sigma \text{Criterios}) (\Sigma \text{Medios Afectados})$$

El Rango de la Importancia Ambiental varía de 7 a 100. De acuerdo a su carácter, el valor puede ser positivo o negativo. A continuación se califican y ponderan los resultados de la Importancia Ambiental:



Tabla 5.5. Importancia Ambiental y su ponderación

Criterio	Calificación	Ponderación
Importancia Ambiental: Clasificación del impacto que acumula la suma de los demás criterios de valoración.	<u>Alta:</u> Impacto de mucha importancia ambiental.	≥60
	<u>Media:</u> Impacto de media importancia ambiental.	30>M<60
	<u>Baja:</u> Impacto de poca importancia ambiental.	≤30

Los resultados de la Importancia Ambiental permiten al evaluador jerarquizar los impactos y riesgos ambientales en base a los valores obtenidos. En el caso de los negativos, si el impacto sobrepasa la puntuación de -100, será considerado “crítico”; mientras que en el caso de los positivos, si el impacto sobrepasa los +100, será considerado beneficio crítico.

A continuación se presenta la matriz de valoración de los impactos identificados:

IMPACTO o RIESGO	CRITERIOS								MEDIO AFECTADO											IMPORTANCIA AMBIENTAL
	CARÁCTER	TIPO	RIESGO DE OCURRENCIA	EXTENSIÓN TERRITORIAL	DURACIÓN	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD DE MITIGACIÓN	GRADO DE PERTURBACIÓN	EFFECTOS SOBRE EL SUELO	EFFECTOS SOBRE HIDROLOGÍA	EFFECTOS SOBRE EL AIRE	AFECCIÓN DE LA VEGETACIÓN	AFECCIÓN DE ECOSISTEMAS SENSIBLES	AFECCIÓN DE ESPECIES SILVESTRES	AFECCIÓN DE ESPECIES DE MANEJO ESPECIAL	AFECCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS	AFECCIÓN AL PAISAJE	AFECCIÓN A COMUNIDADES HUMANAS	AFECCIÓN DE SITIOS HISTÓRICOS O ARQUEOLÓGICOS	
Ruido: construcción (túneles y Caminos)	Negativo	Directo	Seguro	Extensivo	Temporal	Reversible	Mitigable	Regular	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	Comunidad Vecina	NO	Baja
	-1	1	3	2	1	1	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	-22
Afectación de sitios arqueológicos	Negativo	Riesgo	Probable	Extensivo	Corto Plazo	Irreversible	Mitigable	Importante	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	Baja
	-1	1	2	2	2	4	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-15
Eliminación de cobertura vegetal	Negativo	Directo	Seguro	Extensivo	Permanente	Requiere Ayuda Humana	Mitigable	Regular	Si	Aguas Superficiales	No	Si	Si	Si	No	Si	No	No	No	Alta
	-1	1	3	2	4	3	1	2	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	-80
Pérdida de hábitat de fauna silvestre	Negativo	Directo	Seguro	Extensivo	Permanente	Genera una nueva condición	Mitigable	Regular	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	Alta
	-1	1	3	2	4	2	1	2	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	-90

IMPACTO o RIESGO	CRITERIOS								MEDIO AFECTADO											IMPORTANCIA AMBIENTAL
	CARÁCTER	TIPO	RIESGO DE OCURRENCIA	EXTENSIÓN TERRITORIAL	DURACIÓN	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD DE MITIGACIÓN	GRADO DE PERTURBACIÓN	EFFECTOS SOBRE EL SUELO	EFFECTOS SOBRE HIDROLOGÍA	EFFECTOS SOBRE EL AIRE	AFECCIÓN DE LA VEGETACIÓN	AFECCIÓN DE ECOSISTEMAS SENSIBLES	AFECCIÓN DE ESPECIES SILVESTRES	AFECCIÓN DE ESPECIES DE MANEJO ESPECIAL	AFECCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS	AFECCIÓN AL PAISAJE	AFECCIÓN A COMUNIDADES HUMANAS	AFECCIÓN DE SITIOS HISTÓRICOS O ARQUEOLÓGICOS	
Erosión	Negativo	Directo	Seguro	Extensivo	Temporal	Requiere Ayuda Humana	Mitigable	importante	Si	Agua Superficiales	NO	Si	Si	Si	Si	NO	NO	NO	NO	Alta
	-1	1	3	2	1	3	1	3	1	1	0	1	0	1	3	0	0	0	0	-98
Erosión por construcción de caminos	Negativo	Directo	Seguro	Extensivo	Temporal	Requiere Ayuda Humana	Mitigable	Regular	Si	Agua Superficiales	NO	Si	NO	Si	NO	NO	NO	NO	No	Mediana
	-1	1	3	2	1	3	1	2	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	-52
Alteración de la calidad de Agua	Negativo	Directo	Seguro	Extensivo	Temporal	Reversible	Mitigable	Importante	NO	Agua Superficiales	NO	NO	NO	Si	SI	NO	NO	NO	No	Alta
	-1	1	3	2	1	1	1	3	0	1	0	0	0	1	3	0	0	0	0	-60

IMPACTO o RIESGO	CRITERIOS								MEDIO AFECTADO											IMPORTANCIA AMBIENTAL
	CARÁCTER	TIPO	RIESGO DE OCURRENCIA	EXTENSIÓN TERRITORIAL	DURACIÓN	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD DE MITIGACIÓN	GRADO DE PERTURBACIÓN	EFFECTOS SOBRE EL SUELO	EFFECTOS SOBRE HIDROLOGÍA	EFFECTOS SOBRE EL AIRE	AFECCIÓN DE LA VEGETACIÓN	AFECCIÓN DE ECOSISTEMAS SENSIBLES	AFECCIÓN DE ESPECIES SILVESTRES	AFECCIÓN DE ESPECIES DE MANEJO ESPECIAL	AFECCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS	AFECCIÓN AL PAISAJE	AFECCIÓN A COMUNIDADES HUMANAS	AFECCIÓN DE SITIOS HISTÓRICOS O ARQUEOLÓGICOS	
Emisión de Fuentes Móviles: Toda la Construcción	Negativo	Directo	Seguro	Extensivo	Temporal	Reversible	Mitigable	Escasa	NO	NO	Si	NO	NO	NO	NO	NO	NO	Obreros Comunidades Vecinas	NO	Baja
	-1	1	3	2	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	-30
Efecto barrera: bloqueo de migraciones de peces	Negativo	Directo	Seguro	Regional	Permanente	Irreversible	Mitigable	Importante	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	Alta
	-1	1	3	3	4	4	1	3	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	-95
Afectación a la nutria	Negativo	Riesgo	Probable	Extensivo	Permanente	Requiere Ayuda Humana	Mitigable	Importante	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	Mediana
	-1	1	2	2	4	3	1	3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	-32



5.3. ANÁLISIS DE IMPACTOS

El área de estudio está severamente impactada, especialmente por acciones agropecuarias. Los bosques nativos han sido erradicados de todas las mesetas y áreas planas, quedando únicamente bosques en las laderas empinadas de los cauces de agua. Los bosques de galería ocurren de forma fragmentada a lo largo de ambas vertientes del río Chiriquí Viejo y la mayoría de sus afluentes dentro del área de estudio, debido a que han sido talados en las pendientes leves a moderadas, o por deslizamientos, que en ambas márgenes del río es notoria debido a que en estos tramos predominan grandes pendientes, que aunadas a las escorrentías, ocasionan estos deslizamientos de la vegetación, los cuales dejan el suelo descubierto provocando sedimentaciones en el río. La mayoría de los alineamientos de los nuevos caminos de acceso se dan sobre áreas severamente intervenidas, por lo que los impactos a ser ocasionados por las mejoras a los caminos existentes y construcción de nuevos caminos son considerados de “baja importancia ambiental”. El proyecto no inducirá la fragmentación de bosques de galería de manera significativa. Sin embargo, recomendamos que se adquieran las tierras alrededor de los embalses para reforestarlas y asegurar un mejor manejo de éstos; y además, garantizar la subsistencia del único bosque secundario remanente en toda el área de estudio, justo al sur del embalse de Monte Lirio, que protege tres o cuatro quebradas que drenan directamente al futuro embalse.

El principal impacto que se anticipa sobre la calidad del agua es producto de la erosión a ser ocasionada por las labores de construcción de todos los componentes cercanos o sobre cursos de agua, especialmente sobre el río Chiriquí Viejo, donde se ubicarán importantes estructuras; y sobre las quebradas La Mina y Primavera (ambas afluentes del Chiriquí Viejo), donde drenarán las aguas de excavación de los túneles de Monte Lirio y Pando, respectivamente. Por lo tanto, el esfuerzo en control de erosión será clave en la mitigación de estos impactos, en todos los componentes que cuenten con alineamientos con pendientes sobre el río o sobre afluentes de éste. En este documento se plantean procedimientos para mitigar los impactos sobre la calidad del agua, acompañados de procedimientos de monitoreo que garanticen que las acciones finalmente definidas y aplicadas por los contratistas de construcción cumplan con las normas nacionales.

En el área de proyecto, los principales impactos sobre la vegetación se darán en la presa y embalse de Pando. La ribera sur, cubierta por Bosque Secundario Maduro e Intermedio será talada en su totalidad para crear un pedraplén del área a inundarse y para construir la vía de acceso a la presa (Fotos 2.1 y 2.2); se plantea un procedimiento para realinear la vía de acceso sobre la meseta superior (potrero) para reducir el impacto y salvar la sección superior de este fragmento de bosque. Por su parte, la sección inferior de la ribera norte, cubierta por Bosque Secundario Intermedio y Joven, será talada para construir un pedraplén similar, hasta donde llegue el nivel del agua del embalse, lo que

podría ocasionar que el bosque en los niveles superiores se desmorone durante los trabajos de estabilización de la ladera. Este sitio ya presenta altos índices de erosión. Estos impactos requerirán de medidas de compensación, para lo cual, se propone reforestar las riberas alrededor de ambos lagos, a una distancia mínima de 100 m del límite alto.



Foto 5.1. Vista de la ribera norte del futuro embalse de Pando, que será parcialmente inundada



Foto 5.2. Vista de la ribera sur del futuro embalse de Pando, que será parcialmente inundada y totalmente afectada por el nuevo camino de acceso a la represa de Pando

El conjunto de especies identificadas en las parcelas de muestreo y en los trayectos recorridos suman 219 especies, agrupadas en 156 géneros, distribuidos en 86 familias. De estas 219 especies, 125 especies corresponden a especies arbóreas, 24 del tipo arbustivo, cinco del tipo arbustivo epífita, nueve bejucos y 56 de crecimiento tipo herbáceo. Las especies identificadas han sido listadas y clasificadas taxonómicamente en la tabla al final de la sección y en ella se plasma su hábito de crecimiento.

Al comparar el listado de especies con la lista de especies de manejo especial de ANAM, CITES y UICN obtenemos un total de cinco especies que mantienen algún tipo de protección especial, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 5.6. Listado de especies de flora que mantienen protección y manejo especial

Familia	Género	Especie	Hábito	CITES	NACIONAL	UICN
Cyatheaceae	<i>Alsophila</i>	<i>firma</i>	arbusto	II	VU	
Fabaceae- Caesalpinioideae	<i>Tachigali</i>	<i>versicolor</i>	árbol	II	VU	
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>insularis</i>	árbol		VU	EN
Meliaceae	<i>Cedrela</i>	<i>odorata</i>	árbol		VU	VU

Familia	Género	Especie	Hábito	CITES	NACIONAL	UICN
Zamiaceae	<i>Zamia</i>	<i>fairchildiana</i>	arbusto	II	EN	

Fuente: Ingemar Panamá. Línea Base de los proyectos Hidroeléctricos Pando y Monte Lirio. Elaborado para Electron Investments. 17 de noviembre de 2007.

A continuación analizamos el estatus y el grado de impacto del proyecto sobre estas especies. De las cinco especies, dos son arbustivas, incluyendo:

- *Zamia fairchildiana*, encontrada en la ribera norte del embalse de Monte Lirio, área que será inundada por el embalse; está listada en el Anexo II de CITES, lo que indica que se debe controlar de manera estricta su comercio. Esta misma especie a nivel nacional se considera en peligro de extinción. El rango de distribución de esta especie abarca toda la provincia de Chiriquí. La población encontrada en el área de inundación de Monte Lirio no es la única registrada en el área de estudio. También se encontró en los laterales del camino que conduce a la ribera norte del embalse de Monte Lirio, área actualmente alterada (es un potrero) que no será afectada por el proyecto. Por lo tanto, la inundación del embalse de Monte Lirio no atentará contra la presencia de esta especie en el área de estudio. Además, en el Plan de Gestión Ambiental se plantean medidas procedimientos de reubicación y monitoreo de los individuos reubicados. El IFC plantea que un hábitat califica como “crítico” cuando es “...requeridos para la supervivencia de especies amenazadas o críticamente amenazadas”,³ mientras que el del BID considera un “hábitat natural crítico” cuando es “...cruciales para especies amenazadas, en peligro crítico, vulnerables o casi amenazadas...”⁴ Este no es el caso, pues el rango de distribución de la especie supera el área de proyecto y de estudio, y se encontró además fuera del área de inundación.
- *Alsophila firma* es un helecho establecido e identificado en gran parte de la pared sur del sitio de presa y embalse de Monte Lirio, en áreas en donde forma parte del rastrojo, extendiéndose a áreas adyacentes a las áreas de impacto de la toma de la presa de Monte Lirio, la tubería y la casa de máquinas de Pando. En este sector la presencia de *A. firma* es abundante y su desarrollo es vigoroso y no presenta signos de deterioro por lo cual no se considera que el desarrollo del proyecto atente contra la existencia de la especie en este sector. Adicionalmente, esta especie ha sido ubicada en altitudes entre los 0 m y los 2 000 m en las provincias de Colón, Panamá y San Blas. Su rango de distribución y su afectación parcial en el área del proyecto hacen que el hábitat no califique como “crítico” según las definiciones del IFC y BID.

³ IFC. Norma de Desempeño 6 de 30 de abril de 2006: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de los Recursos Naturales. Página 25, puntos 5 y 9.

⁴ BID. Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas Ambientales de 19 de enero de 2006. Capítulo VI. Definiciones. Páginas 18 y 19.

De las especies arbóreas, tres especies tienen algún tipo de protección, destacándose:

- *Cedrela odorata* es considerada vulnerable por la legislación nacional y la UICN. Es importante destacar que esta especie ha sido identificada en la salida del túnel de Monte Lirio de manera aislada y no conformando fragmentos de vegetación, por lo que las tuberías en este sector no podrán alterar o poner en riesgo la existencia de la especie que evidentemente se desarrolla a nivel nacional en las provincias de Bocas del Toro, Chiriquí, Colón, Darién, Herrera, Veraguas y en el área canalera, en altitudes desde 0 m hasta 1 000 m. Por lo tanto, el hábitat de esta especie no puede ser considerado “crítico”, según las definiciones del IFC y BID.
- *Tachigali versicolor*, ha sido identificada en el área donde se construirá el camino hacia la casa de máquinas de Monte Lirio; el desarrollo del mismo no compromete la existencia de la especie, pues la afectación sobre la vegetación no es total. Esta especie, a pesar de ser considerada como vulnerable por la ANAM se distribuye en las provincias de Colón, Darién, Panamá y hasta en las áreas del canal, en altitudes entre 0 m y 1 000 m. Por lo tanto, el hábitat de esta especie tampoco puede ser considerado “crítico”, según las definiciones del IFC y BID.
- *Ocotea insularis*, considerada vulnerable a nivel nacional y en peligro por la UICN, fue identificada en forma abundante en ambas riveras de la represa de Pando y en diferentes altitudes de las paredes del embalse de Pando, incluyendo el área boscosa en la planicie sobre la pared norte de Pando. La afectación del bosque en este sitio se limitará a la pared, por lo que los individuos en la planicie no serán afectados; por tal su existencia local no es considerada en peligro por el desarrollo del proyecto en este sector, y por lo tanto, el hábitat de esta especie tampoco puede ser considerado “crítico”, según las definiciones del IFC y BID.

Las presas, por su tamaño y altura, tendrán un impacto de “alta importancia ambiental” sobre la biota acuática, ya que existen especies de peces e invertebrados a lo largo de todo el tramo de río dentro del área de proyecto, incluyendo alturas superiores a las presas.⁵ El área de proyecto sobre el cauce del río Chiriquí Viejo ocupará una distancia de 26,2 km, que representan el 32,4 % del total del largo del río (80,8 km).

Según la legislación panameña vigente, las especies encontradas de peces en este estudio no se listan como especies protegidas.⁶ Esto es válido también para una especie

⁵ Ingemar Panamá. Informe Fase 2: Línea Base de Flora, Fauna, Biota Acuática y Calidad del Agua. Elaborado para Electron Investments. 15 de octubre de 2009. Sección 3.1-Área de Estudio.

⁶ Resolución AG-0051-2008, por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones. Gaceta Oficial No. 26013.



de agua dulce amenazada dentro de la normativa legal internacional conocida como CITES o Convención sobre el Tráfico Internacional de Especies (CITES, 1990), así como por la UICN o Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza en el denominado Libro Rojo de Datos (UICN, 1999)⁷. Por último, vale destacar que en la propuesta de listado actualizado para Panamá de la UICN dichas especies tampoco aparecen en la última lista de fauna de importancia para la conservación en Centroamérica y México (ANAM, 1999)⁸ ni en la lista de fauna amenazada de la UICN de 2004 (Fishbase, 2009)⁹. Por lo tanto, los 26 km que componen el tramo del río Chiriquí Viejo donde se desarrollará el proyecto no califican como “hábitat crítico” para los peces, bajo la premisa de “hábitat requeridos para la supervivencia de especies amenazadas o críticamente amenazadas” del IFC,¹⁰ ni bajo la premisa de área “crucial para especies amenazadas, en peligro crítico, vulnerables o casi amenazadas...” del BID.¹¹

Tres medidas de mitigación son importantes para garantizar que se mantenga la calidad natural del río:

- La construcción de canales alternos en ambas presas, que contribuyan a la movilización de especies, será suficiente para que estas especies se mantengan, principalmente las de migración vertical (tres especies de peces), como la lisa (*Agonostomus monticola*), que sube y baja por el río, ya sea para reproducirse y desovar o para alimentarse.
- Es importante mantener aguas abajo de la toma de agua el suficiente caudal para evitar que se corte la conexión entre las especies, principalmente mantener la flora acuática, el perifiton y las microalgas, que son el soporte de una gran variedad de fauna de macro invertebrados acuáticos que forman parte de la cadena que sirve de alimento a especies superiores;
- El control de la sedimentación deben ser de estricto cumplimiento. Recordando que si bien es cierto las especies presentes no sostienen una actividad pesquera comercial, son parte de una cadena trófica que mantiene el ecosistema ribereño y especies como

⁷ UICN. 1999. Listas de Fauna de Importancia para la Conservación en Centroamérica y México: Listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. UICN, San José, Costa Rica, 224 p.

⁸ ANAM. 1999. Lista oficial de la república de Panamá: "Lista de especies de fauna amenazada o en peligro". Resolución en trámite. Pp. 143-164. En: UICN. Listas de Fauna de Importancia para la Conservación en Centroamérica y México: Listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. UICN, San José, Costa Rica, 224 p.

⁹ FISHBASE. 2009. Catálogo mundial de peces. <http://www.fishbase.org/Search.cfm>

¹⁰ IFC. Norma de Desempeño 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de los Recursos Naturales. Página 25, punto 9.

¹¹ BID. Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas Ambientales. 19 de enero de 2006. Página 19.

la lisa, que ocasionalmente es utilizada como fuente de alimento por algunos pobladores del área.

Sin embargo, el escenario real incluye la construcción muy avanzada de dos presas cuenca abajo del área de proyecto y un total de nueve concesiones sobre el cauce del río Chiriquí Viejo, lo que convierte a los impactos de fragmentación de hábitat, erosión y caudal ecológico como acumulativos que superan el alcance y responsabilidad de un solo promotor. Por lo tanto, estos impactos deben ser estudiados y reglamentados por la autoridad competente, que en este caso es la ANAM, que deberá establecer reglas iguales para todos los promotores en base a estudios que combinen el efecto de todas las presas sobre la biota acuática, fauna asociada y calidad del agua.

Los poecilidos *Brachyrhaphis terrabensis* y los barbudos, como el pequeño barbú *Rhandia laticauda*, pueden adaptarse a los embalses y utilizarlos como hábitat. No se descarta la posibilidad que las demás especies acuáticas, tanto peces como invertebrados también se adapten a los lagos.

A pesar que la zona es agrícola, en los embalses no se anticipa gran producción de algas debido al efecto de eutroficación, debido a que el tiempo máximo de renovación del agua en el embalse se ha estimado en tan solo ocho (8) horas.

Los insectos acuáticos serán afectados en un inicio por la reducción de caudal al cerrarse las presas, en los tramos cuenca debajo de ambas presas; sin embargo, las experiencias en otros proyectos indican que los impactos sobre los insectos son temporales y se adaptan en un corto período de tiempo.

En este informe listamos un total de 448 especies de vertebrados, que se desglosan de la siguiente forma:

Tabla 5.7. Número de especies de vertebrados registrados para el área de estudio de Pando y Monte Lirio

GRUPO TAXONÓMICO	REGISTRADOS EN CAMPO POR INGEMAR	CITADOS POR BIBLIOGRAFÍA	TOTAL DE ESPECIES
Aves	113	132	245
Mamíferos	19	53	72
Anfibios	10	41	51
Reptiles	9	71	80
TOTAL	151	297	448

Fuente: Ingemar Panamá. Línea Base de los proyectos Hidroeléctricos Pando y Monte Lirio. Elaborado para Electron Investments. 17 de noviembre de 2007.

Es importante señalar que mucha de las especies identificadas para el área del proyecto y las áreas aledañas son registros bibliográficos muy antiguos y que las



condiciones del bosque en dicha región han cambiado significativamente, quedando sólo algunos reductos de los bosques originales, en su mayoría estrechos bosques de galería (ribereños), los cuales están fragmentados y rodeados por cultivos o áreas de pastoreo. Esto nos lleva a pensar que varias de las especies listadas por la bibliografía existente ya han desaparecido del área o sus poblaciones han disminuido grandemente.

Adicionalmente, en el caso de los anfibios, una pandemia producida por un hongo (*Batrachochytrium dendrobatidis*, Lips et al 2006)¹² ha diezmando muchas poblaciones, llegando incluso a la extinción de algunas de las especies que se listan para este sitio. Este hongo llegó a esta área alrededor de 1993 y persiste aún en el ambiente, por lo que muchas poblaciones de anfibios locales no se han podido recuperar, y algunas especies como *Atelopus chiriquiensis*, endémica de Panamá y Costa Rica, se piensa están extintas; otras como *Atelopus varius*, al menos ha desaparecido de las tierras altas de Chiriquí. Ambas especies eran conocidas para el área del Río Chiriquí Viejo.

Existen especies estrechamente asociadas a los bosques de galería, sobre las cuales no se anticipan impactos de alta importancia ambiental por la construcción y operación del proyecto, incluyendo:

- El Gavilán Blanco (*Leucopternis albicollis*), observado en el área de embalse de Monte Lirio.
- El Aguilillo Adornado (*Spizaetus ornatus*), observado en el área de embalse de Pando.
- Dos especies de rapaces de presa de gran tamaño, muy conspicuas y que tienen en su dieta un amplio rango de especies que consumen y que están asociadas a los restos de bosque de galería.
- La Chachalaca Cabecigris (*Ortalis cinereiceps*), ave de caza de tamaño mediano que se alimenta de una gran variedad de frutos y semillas y que fue observada en el área de embalse de Monte Lirio.
- Dos reinitas que son migratorias (Reinita acuática piquigrande y Reinita lomianteadada) y dos mosqueros (Mosquero negro y Mosquerito guardarríos) están asociados a las orillas de las quebradas y ríos.
- De los reptiles, la Lagartija *Anolis aquaticus* y el meracho, *Basiliscus basiliscus*, utilizan directamente las aguas del Río Chiriquí Viejo y las quebradas que desembocan en este, por lo que sería interesante hacer un seguimiento de las poblaciones de estas especies.

¹² Lips, K. R., F. Brem, R. Brenes, J. D. Reeve, R. A. Alford, J. Voyles, C. Carey, L. Livo, A. P. Pessier, and J. P. Collins. 2006. Emerging infectious disease and the loss of biodiversity in a Neotropical amphibian community. *Proceedings of the National Academy of Sciences of United States of America*, 103 (9): 3165-3170.



De las 51 especies de anfibios listadas para el área de estudio, 28 tienen como hábitat los márgenes acuáticos (sean charcas, quebradas o ríos); sin embargo de estas, solo tres utilizan el Río Chiriquí viejo como sitio reproductivo:

- *Rhinella marina* (sapo común) y *Smilisca phaeota* (rana arborícola) utilizan charcas que se forman en la orilla del río, pero no usan el caudal mismo del río Chiriquí Viejo como sitio reproductivo, estas dos especies no necesariamente requieren del Río Chiriquí Viejo como sitio reproductivo ya que ellas prefieren charcas en las áreas de herbazales de los potreros o sitios urbanos .
- Sólo una especie, la Rana arborícola (*Smilisca sila*), utiliza el caudal del río como sitio reproductivo, pero su pico reproductivo lo tiene durante la temporada seca (diciembre a abril), cuando el caudal del río baja notoriamente, por lo que pensamos que no le afectará tampoco la reducción del caudal del río Chiriquí Viejo, durante la operación del proyecto.

Dieciocho (18) especies de anfibios registrados por nosotros para el área son endémicos de Panamá y Costa Rica; sin embargo, ninguno de ellos utiliza el río Chiriquí Viejo como sitio de reproducción y no van a ser afectados directamente con estos proyectos. Por lo tanto, consideramos que los 26 km del río Chiriquí Viejo donde se desarrollará el proyecto pueden ser considerados como hábitat naturales, y sitios puntuales como “hábitats modificados”, pero **ninguno** califica como “hábitat crítico” o “hábitat natural crítico” según las definiciones del IFC y BID, respectivamente.

Un mamífero muy común, aunque raro de ver en las aguas rápidas del Río Chiriquí viejo es la Nutria de agua (*Lontra longicaudus*), pero sus excretas dispuestas como en columnas sobre las piedras del río son muy características para marcar territorio. Sus excretas fueron observadas de manera muy común en el área de Barriles, cerca al sitio de presa de Pando y eran visibles a lo largo de todos los puntos en el río, tales como el sitio de presa de Monte Lirio y en la casa de máquinas de Monte Lirio. En el sitio de presa de Pando, incluso se veían excretas en un pequeño brazo del río con muy poca cantidad de agua que cruza el área de préstamo. La nutria NO está en la lista de especies amenazadas a nivel Nacional; está listada en el Apéndice I de CITES, lo que prohíbe su comercialización; y la UICN la valora con “Datos Insuficientes”. En el Anexo 3 se presenta la ficha técnica de la UICN,¹³ que de manera resumida, la describe de la siguiente forma:

- Un amplio rango de distribución, desde el noroeste de México hasta Uruguay.
- Una especie muy versátil de fácil adaptación a hábitat diversos y tolera modificaciones ambientales antropogénicas, encontrándose individuos en las cercanías de poblaciones humanas, como presas de irrigación, arrozales e incluso sembradíos de caña, por lo que podrán adaptarse a los lagos.

¹³ <http://www.iucnredlist.org/details/12304/0>



- Las represas se incluyen en la lista de amenazas, que también incluyen deforestación, contaminación del agua, cacería, actividades agrícolas y minería. Con excepción de la minería, todas las demás se dan en el área de estudio.
- Reconoce que se sospecha de su estatus “En Peligro”, pero indica que mayor investigación es necesaria para cambiar la clasificación de “Datos Insuficientes”.
- Indica que las poblaciones están declinando.
- Habita una gran variedad de hábitats, prefiriendo riberas de ríos que cuenten con abundante vegetación y abundancia de sitios que sirvan de guaridas, con aguas cristalinas, limpias y rápidas. Sin embargo, en Panamá se han reportado en el Lago Gatún,¹⁴ lo que sustenta su capacidad de adaptarse a los futuros lagos.
- Se alimenta exclusivamente de crustáceos, moluscos y peces, prefiriendo los peces de las familias Cichlidae, Anostomidae y Characidae; todas ellas fueron colectadas durante nuestro muestreo de campo, lo que confirma esta aseveración. Además, las excretas observadas en los sitios de muestreo se caracterizaban por restos de carapachos de cangrejos. Siendo oportunistas, en ocasiones se alimentan de insectos y pequeños mamíferos, aves y reptiles.
- Sus principales depredadores son los felinos, caimanes, perros y aves de presa. De éstos, los únicos registrados en nuestras observaciones de campo son los coyotes, sin embargo sabemos que algunos felinos se encuentran en la región.
- El apareamiento ocurre durante la primavera pero en algunos sitios ocurre durante todo el año. No contamos con datos suficientes para definir cual es el caso en área de estudio.
- Recomienda que las medidas de mitigación se orienten a proteger las áreas donde se registran grandes poblaciones. Sin embargo, los datos a nivel nacional son insuficientes para establecer si el área de estudio califica como un área de grandes poblaciones pues no contamos con datos de campo suficientes ni datos de otras áreas para compararlos.

Otros datos sobre la nutria que pueden servir para evaluar el impacto son:

- A pesar que se conoce muy poco sobre las poblaciones de nutrias a nivel global, un dato explícito para México indica que una nutria macho ocupa como territorio de 5 km a 7 km lineales de cauce durante la temporada lluviosa, reduciendo su territorio de 2 km a 4 km durante la estación seca, concentrándose en áreas con pozas que conservan aguas

¹⁴ Observaciones personales de Marco Díaz, César Jaramillo y Carlos Vega, quienes las han avistado en el Lago Gatún.



mientras no llueva; por su parte, las hembras con cachorros ocupan áreas más pequeñas, de 2 km a 4 km.¹⁵

- Es un animal solitario. Las madres están acompañadas por dos o tres cachorros. Son buenos nadadores y bucean para capturar a sus presas.¹⁶

Al evaluar estas consideraciones, es muy difícil establecer si las nutrias serán afectadas por el proyecto, debido a la falta de datos. Recordemos que contamos con un solo muestreo, durante el cual únicamente encontramos excretas en todos los sitios de muestreo (con las que marcan territorio), por lo que las únicas conclusiones que tenemos al momento son:

- La especie existe en el río Chiriquí Viejo y sus afluentes.
- Se alimenta principalmente de cangrejos pues sus excretas presentaban gran cantidad de caparazones, esto es sustentado por la literatura existente. Sin embargo, de la lista de peces que depreda (según UICN), tres familias fueron colectadas en nuestros trabajos de campo.
- Su principal depredador en el área de estudio debe ser el coyote.
- Diversas actividades riesgosas para la especie ya ocurren en el área de estudio, como la presencia de agroquímicos en las aguas, que a pesar que no fueron detectados en nuestros análisis, los niveles de fósforos y nitrógenos dieron altos; siendo un área agropecuaria el uso de agroquímicos es muy común y en grandes cantidades.
- Sus territorios son grandes, un solo macho puede ocupar varios kilómetros de río. Por lo tanto, en los 26 km de los tramos de río donde disminuirá su caudal, la población de nutrias no debe ser muy grande. En el peor de los casos, asumiendo los rangos de territorio citados por la bibliografía para la temporada seca (2 km a 4 km por macho y hembra con críos); que el tramo de río entre la presa de Pando y la casa de máquinas de Monte Lirio es de 26 km, la población en este tramo se estima de 4 a 13 machos y unas 13 hembras con críos.

Consideramos que los impactos directos del proyecto sobre la nutria son:

- La pérdida temporal de hábitat en el sitio de préstamo de materiales (embalse de Pando), donde se observaron excretas, que se limitará a la fase de construcción. Una

¹⁵ Sánchez, O. *et al.* 2007. Método de evaluación del riesgo de extinción de las especies silvestres en México. Ed. Instituto Nacional de Ecología.

http://books.google.com/books?id=wnEpSKncVP4C&pg=PA8&lpg=PA8&dq=Evaluaci%C3%B3n+del+riesgo+de+extinci%C3%B3n+de+Lontra+longicaudis+de+acuerdo+al+numeral+5.7+de+la+NOM-059-SEMARNAT-2001&source=bl&ots=m7w8E4L043&sig=GHILesWtsB3 iAZQ8h22IHIF ig&hl=es&ei=roLWSvmwDczBIAfehC H2Bg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CAgQ6AEwAA#v=onepage&q=Evaluaci%C3%B3n%20del%20riesgo%20de%20extinci%C3%B3n%20de%20Lontra%20longicaudis%20de%20acuerdo%20al%20numeral%205.7%20de%20la%20NOM-059-SEMARNAT-2001&f=false

¹⁶ Emmons, Louise. 1997. Neotropical Rainforest Mammals; A Field Guide. Second Edition. Chicago Press. Pages 161-162.



vez se llene el embalse estamos seguros que será colonizado por la especie, debido a su gran versatilidad de adaptación a diversos tipos de ambiente.

- La alteración de la calidad del agua durante la fase de construcción, especialmente por los procesos erosivos a ser generados en los componentes que colindan con el río y sus afluentes, para lo cual se plantean medidas de mitigación y monitoreo que garanticen el cumplimiento con las normas nacionales y por tanto, mitiguen los impactos sobre las especies acuáticas.
- Fragmentación de territorios ocasionada por la altura de las presas, que no les permitirán emigrar a lo largo del río en busca de un territorio, especialmente a los machos jóvenes. Esto puede ser mitigado mediante el canal alterno para los peces, que también podrá ser utilizado por las nutrias para subir y bajar por el río.

La afectación a las nutrias se daría únicamente si disminuyen sus presas, hecho que no puede ser probado y poco probable si se mantiene el caudal ecológico adecuado para soportarlas. Por tales motivos, propondremos realizar más muestreos de línea base y monitoreo para obtener más información sobre esta especie en el área de proyecto. Además, proponemos declarar ambos embalses como “Santuario de Nutrias” para garantizar su presencia en el área de estudio, aplicando las medidas necesarias para garantizar su protección de los otros impactos identificados en el río sobre esta especie acompañado de un programa de divulgación a las poblaciones locales, incluyendo escuelas.

6. CAPACITACIÓN AMBIENTAL

6.1. OBJETIVOS:

- Capacitar al personal de la Unidad Ambiental y los contratistas para la correcta aplicación de los procedimientos de gestión ambiental presentados en este documento.
- Concienciar y sensibilizar a los trabajadores sobre los cumplimientos ambientales.
- Motivar a los trabajadores a participar activamente en el proceso de protección del ambiente.
- Proveer al personal de los subcontratistas de construcción con habilidades de identificación, predicción, prevención y solución de problemas ambientales.

6.2. METODOLOGÍA:

Se impartirán módulos de capacitación, por medio de charlas presenciales, a la Unidad Ambiental del Promotor y al personal que laborará con los contratistas de construcción. Se dictarán a grupos de 15 a 25 trabajadores, para asegurar una mejor calidad de enseñanza/aprendizaje, que incluirán los siguientes temas generales:

- Procedimientos de mitigación: cómo aplicar, de manera eficaz, los procedimientos de mitigación ambiental descritos en este documento.
- Procedimientos de monitoreo: cómo aplicar correctamente los procedimientos de monitoreo ambiental descritos en este documento.
- Marco legal: cuál es la normativa legal ambiental aplicable al proyecto, incluyendo límites máximos permisibles, requisitos legales de cumplimiento en la República de Panamá.
- Permisos: cuáles son los permisos que se deberán tramitar para la ejecución de las obras.
- Responsabilidades: quiénes son los responsables de la ejecución de los diferentes procedimientos de mitigación y monitoreo de la gestión ambiental del proyecto.
- Informes: cuáles son los informes a generarse, su contenido, autoridad a quien se le hace entrega de los mismos.

El Consultor Ambiental Externo será el encargado de ejecutar la capacitación inicial, diseñando los contenidos específicos y horarios. Las charlas se dictarán de manera interactiva, incentivando la participación de los trabajadores mediante preguntas y respuestas, a través de medios audiovisuales (tales como diapositivas, videos, presentaciones en Powerpoint), y material impreso (folletos, publicaciones de referencia). Una vez la Unidad Ambiental esté lista, podrá ser la encargada de dictar los módulos.

7. MEDIDAS DE MITIGACIÓN / MINIMIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Esta sección presenta un compendio de los procedimientos que se proponen para ser atendidos por todos los actores que participan en el diseño, construcción y operación de los proyectos hidroeléctricos Pando y Monte Lirio. Aclaramos que estos procedimientos son propuestas que podrían cambiar en el tiempo debido a que un plan de manejo es un proceso adaptativo, que puede sufrir cambios a medida que se obtiene más información, lo que permite mejorar los procedimientos.

7.1. PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES PARA CAMINOS

# Procedimiento	PRECONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	Página
Informes	Informe Preconstrucción a ANAM	Informes a la ANAM cada 3 meses		146
	Permiso Municipal			
Inspecciones	Reunión e Inspección MOP-ANAM	Inspecciones ANAM cada 3 meses	Inspecciones ANAM cada 6 meses	
MIT-1	Mejoras a los caminos de acceso y control de erosión			56
MIT-3	Rescate de fauna			62
MIT-4	Permiso de Tala	Limpieza y desarraigue		64
MIT-5	ANAM: aprobar el plan	Revegetación y arborización		68
MIT-6	Rescate arqueológico	Salvamento arqueológico		72
MIT-7		Ruido		76
MIT-19	Realineamiento de camino en Sitio de Presa de Pando			110
PREV-1		Emisiones de fuentes móviles		113
MON-2		Monitoreo de calidad de Agua		123
MON-3			Monitoreo reforestación, revegetación y arborización	127
MON-4		Monitoreo de emisiones de fuentes móviles		129
MON-5	Línea Base Ruido	Monitoreo Ruido		131



7.2. PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES PARA SITIO DE PRÉSTAMO

# Procedimiento	PRECONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	Página
Informes	Informe Preconstrucción a ANAM	Informe a la ANAM cada 3 meses		146
Inspecciones	Inspección MOP-ANAM	Inspecciones ANAM cada 3 meses		
MIT-2	Permiso MICI	Sitios de préstamo y control de erosión		60
MIT-4	Permiso de Tala	Limpieza y desarraigue		64
MIT-8	Rescate de flora arbórea	Rescate de flora arbórea		78
MON-2		Monitoreo de calidad del agua		123
MON-4		Monitoreo de emisiones de fuentes móviles		129
MON-6		Monitoreo rescate de flora arbórea		133
PREV-1		Emisiones de fuentes móviles		113



7.3. PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES PARA TÚNELES

# Procedimiento	PRECONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	Página
MIT-00	Colocar letrero de aprobación del EsIA			54
Informes	Informe Preconstrucción a ANAM			147
Inspecciones	Inspección ANAM			
	Permiso Municipal			
MIT-3	Rescate de fauna			62
MIT-4	Permiso de Tala	Limpieza y desarraigue		64
MIT-6	Rescate arqueológico	Salvamento arqueológico		72
MIT-7		Ruido		76
MIT-8	Rescate de flora arbórea	Rescate de flora arbórea		78
MIT-9	Manejos de efluentes de la excavación de túneles			81
MON-1		Monitoreo de calidad del agua		120
MON-4		Monitoreo de emisiones de fuentes móviles		129
MON-5	Línea Base Ruido	Monitoreo Ruido		131
MON-6		Monitoreo rescate de flora arbórea		133
PREV-1		Emisiones de fuentes móviles		113



7.4. PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES PARA PRESAS Y EMBALSES

# Procedimiento	PRECONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	Página
MIT-00	Colocar letrero de aprobación del EsIA			54
Informes	Informe Preconstrucción a ANAM			148
Inspecciones	Inspección ANAM			
	Permiso Municipal			
MIT-3	Rescate de fauna			62
MIT-4	Permiso de Tala	Limpieza y desarraigue		64
MIT-6	Rescate arqueológico	Salvamento arqueológico		72
MIT-8	Rescate de flora arbórea	Rescate de flora arbórea		78
MIT-10	Diseño de estructuras	Construcción de estructuras	Caudal ecológico	83
MIT-11	Mitigación fauna acuática migratoria			86
MIT-12	Protección de Ribera y Control de Erosión de Embalses.			89
MIT-13	ANAM: aprobar el plan	Reforestación de los Márgenes de Presas y Embalses.		92
MIT-14		Rescate de <i>Zamia</i>		97
MIT-18		Mitigación Nutria		108
PREV-1		Emisiones de fuentes móviles		113
MON-1	Línea Base	Monitoreo calidad agua		120
MON-3		Monitoreo reforestación, revegetación y arborización		127
MON-4		Monitoreo de emisiones de fuentes móviles		129
MON-6		Monitoreo rescate de flora arbórea		133
MON-7			Monitoreo de caudal ecológico	134
MON-8	Línea Base	Monitoreo de biota acuática		136
MON-9	Línea Base	Monitoreo Nutria		139
MON-10		Monitoreo rescate de <i>Zamia</i>		141



7.5. PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES PARA TUBERÍAS

# Procedimiento	PRECONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	Página
Informes	Informe Preconstrucción a ANAM			148
Inspecciones	Inspección ANAM			
	Permiso Municipal			
MIT-4	Permiso de Tala	Limpieza y desarraigue		64
MIT-5	ANAM: aprobar el plan	Revegetación y arborización		68
MIT-6	Rescate arqueológico	Salvamento arqueológico		72
PREV-1		Emisiones de fuentes móviles		113
MON-3		Monitoreo de Reforestación, Revegetación y Arborización		127
MON-4		Monitoreo de emisiones de fuentes móviles		129



7.6. PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES PARA CASA DE MÁQUINAS

# Procedimiento	PRECONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	Página
MIT-00	Colocar letrero de aprobación del EslA			54
Informes	Informe Preconstrucción a ANAM			149
Inspecciones	Inspección ANAM			
	Permiso Municipal			
MIT-3	Rescate de fauna			62
MIT-4	Permiso de Tala	Limpieza y desarraigue		64
MIT-6	Rescate Arqueológico	Salvamento Arqueológico		72
MIT-10	Diseño de Estructuras	Instalación de Estructura	Mantenimiento de Instalaciones	83
MIT-15	Protección de Ribera y Control de Erosión			99
PREV-1		Emisiones de fuentes móviles		113
PREV-2		Manejo de efluentes de aguas turbinadas		114
PREV-3	Manejo de efluentes domésticos			116
PREV-4	Manejo de efluente industrial (Mantenimiento)			118
MON-1			Monitoreo de calidad de las aguas turbinadas y de aguas domésticas.	120
MON-4		Monitoreo de emisiones de fuentes móviles		129



7.7. PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES PARA CAMPAMENTOS Y BOTADEROS

# Procedimiento	PRECONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	Página
MIT-00	Colocar letrero de aprobación del EsIA			54
Informes	Informe Preconstrucción a ANAM			150 y 151
Inspecciones	Inspección ANAM			
MIT-4	Permiso de Tala	Limpieza y desarraigue		64
MIT-5	ANAM: aprobar el plan	Revegetación y arborización		68
MIT-6	Rescate arqueológico	Salvamento arqueológico		72
MIT-16	Lineamientos básicos para campamentos		Lineamientos básicos para campamentos (Aplica para etapa de abandono)	101
MIT-17	Manejo de botaderos			104
MON-1		Monitoreo de calidad de Agua		120

7.8. PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, CORRECCIÓN Y COMPENSACIÓN.

En las siguientes páginas se presentan los procedimientos de prevención, mitigación, corrección y compensación.



Procedimiento # MIT-00	<u>Nombre:</u> COLOCACIÓN DE LETREROS DE APROBACIÓN AMBIENTAL	
	<u>Objetivos:</u> <ul style="list-style-type: none">• Cumplir con la Resolución DINEORA IA- 035-2004 para la CH Pando.• Cumplir con la Resolución DINEORA IA-034-2004 para la CH Monte Lirio	
<u>Propósito:</u> Mitigación	<u>Impactos Relacionados:</u> <ul style="list-style-type: none">• Información a la Comunidad	<u>Componentes del proyecto:</u> <ul style="list-style-type: none">• Túneles• Casa de Maquina de Pando• Casa de Maquina de Monte Lirio• Portal de Pando• Portal de Monte Lirio• Presas y Embalse• Sitio de Prestamos• Campamentos• Botaderos
<u>Responsable de Supervisión / Fiscalización:</u> ANAM EISA	<u>Responsable de la Ejecución:</u> Subcontratista de construcción	<u>Duración del Procedimiento:</u> Preconstrucción. Construcción.



PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Confeccionar el letrero según formato presentado en la resolución ambiental de cada Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de Pando y Monte Lirio.	✓ Verificar que el letrero este colocado en los sitios siguientes: ✓ Entrada de casa de maquina de los dos proyectos ✓ Entrada de los portales de cada presa ✓ Entrada del Sitio de Préstamo ✓ Campamentos ✓ Botaderos

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Mantenimiento de los letreros de la ANAM.	✓ Verificar el buen estado de mantenimiento de los letreros a todo lo largo de la fase de construcción.

NORMAS / REFERENCIAS

- Resolución DINEORA IA- 035-2004 para la PH Pando.
- Resolución DINEORA IA-034-2004 para la PH Monte Lirio.

UBICACIÓN ESPACIAL

- Estos procedimientos se aplicarán en las áreas de construcción en las Entradas de las casas de maquina de los dos proyectos, Entrada de los portales de cada presa, Entrada del Sitio de Préstamo, Campamentos, Botaderos.



Procedimiento # MIT - 1	<u>Nombre:</u> MEJORAS A LOS CAMINOS DE ACCESO Y MEDIDAS DE CONTROL DE EROSIÓN	
	<u>Objetivos:</u>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar el transporte de sedimentos hacia los drenajes naturales y/o cursos de agua superficiales. • Estabilizar las superficies y taludes, reduciendo así la erosión y la posibilidad de deslizamientos, además de evitar el deterioro de la infraestructura vial. 	
<u>Propósito:</u> Mitigación	<u>Impactos Relacionados:</u>	<u>Componentes del proyecto</u>
	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión. • Cambios en la calidad del agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caminos: rehabilitación y construcción de nuevos
<u>Responsable de Supervisión / Fiscalización:</u>	<u>Responsable de la Ejecución:</u>	<u>Duración del Procedimiento:</u>
ANAM MOP EISA	Subcontratista de construcción	Preconstrucción Construcción Operación

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
<p>✓ Los diseños de los caminos deberán cumplir con el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes y el Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas (MOP). En la siguiente sección se resumen las especificaciones que aplican a los caminos, pero no se limitan a éstas.</p>	<p>✓ Memorias de la reunión e inspección del MOP y ANAM.</p>



PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Caminos a rehabilitar: preparar un informe que incluya el estado actual de los caminos (sustentándolo por medio de un dossier fotográfico de cada tramo), para ser entregado a las autoridades competentes.	✓ Informe del Estado Actual de los caminos existentes.
✓ El cruce social está siendo desarrollado y se integrará para finales de diciembre.	✓ Por definir.

RESUMEN DE LAS ESPECIFICACIONES DE LOS MANUALES DEL MOP QUE APLICAN A LOS CAMINOS

A continuación se resumen las especificaciones técnicas establecidas en el Manual del MOP que aplican a los caminos del proyecto, pero no se limitan a las siguientes:

- **Obras de control de erosión temporales:** cunetas, drenajes temporales, lagunas de sedimentación y trampas de sedimentos. Proteger temporalmente las superficies expuestas, por medio de una cubierta protectora, que puede ser un plástico, geosintético o material vegetal (*mulch*).
- **Canalizaciones de cursos de agua:** Canalizar ojos de agua, quebradas o ríos que atraviesan el trazado de la vía, por medio de drenajes tubulares, alcantarillas y drenajes subterráneos.
- **Taludes reforzados:** Donde las pendientes sean mayores al 10 % se deberán reforzar los taludes por medio de trabajos de terracería, banqueteo y/o instalación de gaviones o zampeado con piedras.
- **Taludes reconformados:** De darse deslizamientos en laderas, se deberá reconformar el talud con una pendiente apropiada, mediante banqueteo de los taludes y/o instalación de zampeado o muro de gaviones. El material excedente se ubicará en sitios de botadero establecidos para este fin.
- **Botaderos:** Los materiales excavados que no vayan a ser reutilizados en rellenos, se deberán ubicar lejos de cursos de agua, en sitios de botadero establecidos para este fin.



Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Se deberá contar con una cuadrilla de control de erosión, quienes intervendrán rápidamente para aplicar las medidas de control de erosión necesarias según se avance en las actividades de construcción.	✓ Cuadrilla de control de erosión permanente a tiempo completo.
✓ Aplicar las medidas de control de erosión establecidas en los diseños.	✓ Fichas de las inspecciones técnicas de la Unidad Ambiental.
✓ En el caso que las medidas no sean suficientes, el líder de la cuadrilla de control de erosión en conjunto con la gerencia de construcción deberán proponer medidas alternas.	✓ Documentación de las medidas alternas.
✓ Deberá cumplir con las Normas de Aguas Residuales DGNTI-COPNIT 35-00.	✓ Informe de resultados de monitoreo.
✓ El cruce social está siendo desarrollado y se integrará para finales de diciembre.	✓ Por definir.

Fase del Proyecto: OPERACIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Limpiar las alcantarillas, cunetas y drenajes, removiendo el material depositado en los mismos y disponiéndolos en los sitios designados para ello. Igualmente, se deberá dar mantenimiento adecuado a las superficies revegetadas.	✓ Alcantarillas, cunetas y drenajes limpios. ✓ Superficies revegetadas.
✓ De darse deslizamientos en laderas, se deberá reconformar el talud con una pendiente apropiada, mediante banqueteo de los taludes y/o instalación de zampeado o muro de gaviones. El material excedente se ubicará en sitios de botadero establecidos para este fin.	✓ Documentar los daños y las acciones aplicadas.
✓ El cruce social está siendo desarrollado y se integrará para finales de diciembre.	✓ Por definir.



NORMAS / REFERENCIAS

Ministerio de Obras Públicas. Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes. Agosto 2002.

Ministerio de Obras Públicas. Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas. Agosto de 2002.

Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT- 35-00. Para descarga de aguas residuales a cuerpos de aguas superficiales.

Anteproyecto de Norma para Calidad de Aguas Naturales¹⁷.

Resolución No. AG-0026-2002, Gaceta Oficial No. 24490 de 8 de febrero de 2002. Por la cual se establecen los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación a los Reglamentos Técnicos para Descarga de Aguas Residuales DGNTI-COPANTI 35-2000 y 39-2000.

Los parámetros seleccionados para el cumplimiento del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT- 35-00, están basados en el Listado de Parámetros Contaminantes en cada tipo de industria según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU) en todas las actividades económicas contenidos en Resolución No. AG- 0026-2002.

➤ Actividades de construcción (CIU 50000).

UBICACIÓN ESPACIAL

Estos procedimientos se aplicarán, según se requiera, en todos los caminos existentes a rehabilitar y los caminos nuevos a construir.

¹⁷ Los parámetros contemplados en la Tabla de Estándares de Referencia Clase 3-C, del Anteproyecto de Norma para Calidad de Aguas Naturales, propuesto por ANAM, en el momento de que sea aprobado por Ley, serán de estricto cumplimiento.



Procedimiento # MIT-2	Nombre: CONTROL DE EROSIÓN EN EL SITIO DE PRÉSTAMO DE PANDO	
	Objetivos: • Minimizar la sedimentación en el río Chiriquí Viejo causada por el aprovechamiento del sitio de préstamo.	
Propósito: Mitigación	Impactos Relacionados: • Erosión. • Efectos sobre la calidad del agua.	Componentes del proyecto: • Sitios de préstamo
Responsable de Supervisión / Fiscalización: ANAM MICI EISA	Responsable de la Ejecución: Subcontratista de construcción.	Duración del Procedimiento: Preconstrucción Construcción (mientras duren los trabajos en el sitio de préstamo)

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Solicitar en el MICI los permisos de extracción de material pétreo del río Chiriquí Viejo.	✓ Resolución del MICI aprobando la extracción de material pétreo.

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Realizar la limpieza y desarraigue de la vegetación existente en el área de extracción.	✓ Sitio de extracción libre de elementos vegetales.
✓ Construir ataguías para desviar el cauce del río, dejando expuesta la zona donde se extraerá el material.	✓ Ataguías.
✓ Implementar medidas de control de erosión alrededor del sitio de extracción que minimicen la sedimentación en el río.	✓ Obras de control de erosión.

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Las aguas de escorrentía deberán cumplir con la norma DGNTI- COPANIT-35.	✓ Informe de Calidad de Agua

NORMAS / REFERENCIAS

Código de Recursos Minerales y sus modificaciones (Ley No. 23 de 22 de agosto de 1963, modificado por el Decreto de Gabinete No. 264 de 21 de agosto de 1963, por la Ley No. 70 de 22 de agosto de 1973, por la Ley No. 20 de 30 de diciembre de 1985, por la Ley No. 3 de 28 de enero de 1988, por la Ley No. 2 de 11 de enero de 2006).

Ley No. 109 de 8 de octubre de 1973, modificada por la Ley No. 32 de 9 de febrero de 1996, por la cual se reglamenta la exploración y explotación de minerales no metálicos.

Reglamento de solicitudes de concesiones de minerales no metálicos, DGRM-98-66 de 13 de mayo de 1998.

Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT- 35-00. Para descarga de aguas residuales a cuerpos de aguas superficiales.

Anteproyecto de Norma para Calidad de Aguas Naturales¹⁸.

Resolución No. AG-0026-2002, Gaceta Oficial No. 24490 de 8 de febrero de 2002. Por la cual se establecen los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación a los Reglamentos Técnicos para Descarga de Aguas Residuales DGNTI-COPANTI 35-2000 y 39-2000. Los parámetros seleccionados para el cumplimiento del Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT- 35-00, están basados en el Listado de Parámetros Contaminantes en cada tipo de industria según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) en todas las actividades económicas contenidos en Resolución No. AG- 0026-2002.

➤ Actividades de construcción (CIIU 29000).

UBICACIÓN ESPACIAL

Sitio de préstamo de Pando.

¹⁸ Los parámetros contemplados en la Tabla de Estándares de Referencia Clase 3-C, del Anteproyecto de Norma para Calidad de Aguas Naturales, propuesto por ANAM, en el momento de que sea aprobado por Ley, serán de estricto cumplimiento.

Procedimiento # MIT-3	<u>Nombre:</u> RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA	
	<u>Objetivos:</u> • Conservación y Preservación de la fauna del área de proyecto.	
<u>Propósito:</u> Mitigación	<u>Impactos Relacionados:</u> • Perdida de hábitat de la fauna terrestre.	<u>Componente del proyecto:</u> • Caminos • Presas y Embalses • Casa de Maquinas • Túneles
<u>Responsable de Supervisión / Fiscalización:</u> ANAM EISA	<u>Responsable de la Ejecución:</u> Consultor ambiental externo	<u>Duración del Procedimiento:</u> Preconstrucción. Construcción.

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Se deberá rescatar la fauna, con tres semanas de anticipación, antes del inicio de construcción de las infraestructuras en el área del proyecto, según el plan de rescate y reubicación de fauna aprobado a la ANAM (Anexo 2).	✓ Informe de Rescate de Fauna entregado al ANAM, siguiendo el plan aprobado por la ANAM.
✓ Antes del inicio de obras se procederá a capacitar al personal de campo sobre la importancia de las labores de rescate y manejo de fauna, sus niveles de peligrosidad, la legislación ambiental sobre vida silvestre y los cuidados necesarios. Se presentarán láminas con figuras explicativas sobre el tipo de fauna existente en el área.	✓ Informe sobre capacitación. Se presentará Listado de participantes, temas tratados y fotos de la misma.



Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Antes de iniciar la inundación de las presas se deberá realizar un Rescate y Reubicación de Fauna, según el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna aprobado por la ANAM (Anexo 2).	✓ Informe de cumplimiento del Plan de rescate y reubicación de fauna aprobado por la ANAM.
✓ Realizar cada seis meses visita de inspección a cada área de construcción para detectar posibles rescates de animales.	✓ Informe semestral (cada 6 meses) de seguimiento a la ANAM. Según Plan de rescate y reubicación de fauna aprobado por la ANAM.

NORMAS / REFERENCIAS

Ley No 41 de 1 de Julio de 1998. Por la cual se dicta la Ley General de Ambiente de la República de Panamá. Gaceta Oficial No 23,578 de 3 de julio de 1998.

Resolución Ejecutiva AG 0292-2008, Por la cual se establecen los requisitos para los planes de rescate y reubicación de Fauna Silvestre.

UBICACIÓN ESPACIAL

Estos procedimientos se aplicarán, según se requiera, al inicio de las actividades de construcción de Caminos, Túneles, Tuberías, Presas y Embalses, Casas de Maquinas.

Procedimiento # MIT-4	Nombre: LIMPIEZA Y DESARRAIGUE	
	Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Eliminar la vegetación arbustiva y arbórea cumpliendo con la normativa existente. • Proteger la vegetación circundante a las áreas afectadas. • Dar un destino a los residuos vegetales producto del corte de la vegetación. 	
Propósito: Mitigación	Impactos Relacionados: <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de la cobertura vegetal. 	Componentes del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> • Todos.
Responsable de Supervisión / Fiscalización: ANAM MOP EISA	Responsable de la Ejecución: Subcontratista de construcción.	Duración del Procedimiento: Preconstrucción. Construcción.

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Demarcar y señalar las áreas en las que se aplicará la limpieza y desarraigue.	✓ Verificar que las marcas limiten las áreas reales a afectar.
✓ Seleccionar los sitios de acopio temporal de la madera y los materiales vegetales útiles, cumpliendo con los requisitos mínimos para la selección de dicha área.	✓ Verificar que los sitios de acopio madera y materiales vegetales útiles han sido seleccionados cumpliendo con los requisitos mínimos para la selección de dicha estructura.
✓ Gestionar ante la ANAM el permiso correspondiente de tala, remoción, limpieza y desarraigo, utilizando como referencia la Resolución AG-0235-2003, para los bosques y vegetaciones de gramíneas. Este permiso podrá ser tramitado por componente o fracciones de un componente.	✓ Verificar que se cuenta con los permisos de tala antes de iniciar las acciones de limpieza y desarraigo.

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Instruir al personal de limpieza y desarraigue sobre las normas a seguir para la ejecución de las acciones de limpieza y desarraigue, el manejo de desechos vegetales y el equipo de protección.	✓ Ninguna.

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Antes de la tala de árboles, la empresa está obligada a aplicar los procedimientos de Rescate de Flora Arbórea, <i>Zamia</i> y de cualquier otra especie protegida que sea identificada. Esta acción deberá ser coordinada y supervisada por la Administración Regional de Chiriquí.	✓ Verificar que las plantas son reubicadas antes de la tala de cada árbol.
✓ Mantener, en la medida de lo posible, una cubierta de hojarasca o materia orgánica luego de desmontar el suelo.	✓ Verificar que se mantiene una cubierta de hojarasca o materia orgánica sobre los suelos en las zonas de construcción.
✓ Se eliminarán únicamente las áreas que impidan las actividades de construcción y atenten contra la seguridad e integridad del proyecto, los trabajadores y la comunidad en general. Bajo ningún motivo se deberá desmontar más allá de lo planificado, a excepción de aquellos árboles que por su altura y cercanía representen un peligro para la operación del proyecto.	✓ Verificar que se eliminen únicamente los árboles necesarios para la construcción.
✓ Aplicar la tala orientada de árboles empleando técnicas y equipo que garanticen la protección de la vegetación que será conservada fuera de las áreas a desarrollar, las quebradas y drenajes pluviales.	✓ Verificar que el contratista de construcción cumpla con la tala orientada de árboles.
✓ El promotor podrá retirar y aprovechar la madera y el material vegetativo útil, que deberán ser separados del resto de los desechos vegetales y almacenados en sitios de acopio, cumpliendo con los requisitos mínimos para la selección de dicha área.	✓ Verificar que los Centros de Acopio de Madera hayan sido construidos de acuerdo a los lineamientos y están operando adecuadamente.

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Con la ayuda de motosierras, machetes y trituradoras de madera se trozarán, cortarán y repicarán los desechos vegetales.	✓ Verificar el estado de los desechos.

REQUISITOS PARA SITIOS Y MANEJO DE ACOPIO DE MADERA

- El sitio debe contar con una ronda contra fuego.
- Deberá ser un área techada, con buena ventilación, aislada de la escorrentía, donde la madera y demás materiales vegetales se mantenga seca.
- El material vegetal, principalmente la madera no debe estar en contacto directo con el suelo.
- La disposición de las tablas o bloques de madera deben permitir que el aire fluya entre cada pieza de madera para facilitar su secado.
- Deberá contar con un extinguidor y botiquín de primeros auxilios.
- Se prohíbe fumar en estas instalaciones. Se deberá colocar un letrero indicando esta prohibición.

TÉCNICAS DE TALA ORIENTADA

- Los árboles se talarán o podarán utilizando técnicas de caída direccional y herramientas y equipos de protección adecuadas.
- Procurar hacer un desramado inicial. En caso de existir bejucos y lianas gruesas cortarlos previo a los trabajos de tala.
- Los cortes deberán ser lisos y limpios, no de forma de desgarramiento o quebradura.
- Procurar durante la tala, dirigir los árboles hacia zonas sin riesgo para las especies de flora que se desean conservar, ni quebradas.
- En caso que árboles talados caigan sobre los cursos de agua, recoger inmediatamente los desechos guiándose por las directrices de manejo de desechos vegetales de este programa.

Fase del Proyecto: OPERACIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Inspeccionar el crecimiento de los árboles colindantes a las áreas de embalses y de los caminos.	✓ Determinar la necesidad de aplicar el procedimiento de limpieza y desarraigo.
✓ Realizar la derriba y poda de ramas de árboles que crezcan excesivamente sobre los caminos.	✓ Verificar que los restos vegetales cumplan su manejo.
✓ Con la ayuda de motosierras, machetes y trituradoras de madera se trozarán, cortarán y repicarán los desechos vegetales.	✓ Verificar el estado de los desechos.
✓ Aplicar técnica de derriba orientada en árboles y ramas.	✓ Verificar que se cumpla con la tala orientada de árboles.
✓ Se prohíben las actividades que contravengan la conservación de la vegetación remanente.	✓ Verificar la señalización del área.

NORMAS / REFERENCIAS

Ley No. 1 de 3 de febrero de 1994; por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. Gaceta Oficial 22470.

Resolución 05-98 de 22 de enero de 1998. Por la cual se reglamenta la Ley No. 1 de 3 de febrero de 1994 (Ley Forestal) y se dictan otras disposiciones. Gaceta Oficial No. 23,495.

Ley No. 41 de 1 de julio de 1998; por la cual se dicta la Ley General del Ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. Artículo 2. Gaceta Oficial No. 23,578.

ANAM. Resolución AG-0235-2003. "Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones". Gaceta Oficial 24833 de lunes 30 de junio de 2003.

UBICACIÓN ESPACIAL

Estos procedimientos se aplicarán, según se requiera, en todas las áreas con vegetación existente.

Procedimiento # MIT-5	Nombre: REVEGETACIÓN Y ARBORIZACIÓN	
	Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Contrarrestar la acción de erosión. • Brindar amarre al suelo y soporte a taludes y bancadas. • Arborizar los caminos de acceso a los sitios del proyecto. 	
Propósito: Mitigación	Impactos Relacionados: <ul style="list-style-type: none"> • Erosión. • Pérdida de la cobertura vegetal. 	Componentes: <ul style="list-style-type: none"> • Caminos. • Tuberías. • Campamentos. • Botaderos.
Responsable de Supervisión / Fiscalización: ANAM MOP EISA	Responsable de la Ejecución: Subcontratista de construcción	Duración del Procedimiento: Preconstrucción, construcción, operación.

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Presentar, ante la ANAM, el Programa de Reforestación, Arborización y Revegetación, para su aprobación, antes de iniciar la construcción de nuevos caminos.	✓ Verificar que se cuenta con la aprobación del programa.

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Identificar fincas aledañas donde se puedan adquirir estacas para cercas vivas (macano <i>Diphysa americana</i> y gallito <i>Erythrina fusca</i>). Deben tener un mínimo de 7 cm de diámetro y 1,70 m de altura luego de sembrada.	✓ Listado de fincas para comprar las estacas.

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Preparo del mulch (componentes: semilla brachiaria, abono y pegante) para realizar la hidrosiembra de taludes y bancadas.	✓ Registro fotográfico del mulch preparado.
✓ Enterrar las estacas vivas a lo largo de los caminos, principalmente en las áreas de potreros de fincas privadas, siguiendo las normas para establecer cercas vivas.	✓ Registro fotográfico de cercas viva.
✓ Arborizar en las banquetas entre taludes una sola hilera de árboles distanciados a 3 m con las especies recomendadas y siguiendo las normas de siembra en las banquetas.	✓ Registro fotográfico de banquetas reforestadas.
✓ Regar el mulch con la máquina hidrosembradora en los taludes siguiendo las recomendaciones que se presentan en este informe.	✓ Registro fotográfico de la hidrosiembra.
✓ Regar al voleo semillas de brachiarias sobre las tuberías enterradas.	✓ Registro fotográfico del regado de semillas.

Fase del Proyecto: OPERACIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Inspeccionar el crecimiento de los árboles colindantes a las áreas de embalses y de los caminos.	✓ Registro fotográfico de los árboles colindantes.
✓ Dar mantenimiento a las gramíneas hidroseembradas; aplicar las acciones recomendaciones.	✓ Registro fotográfico del mantenimiento.
✓ Dar mantenimiento a la cerca viva y a los plantones de las bancadas; aplicar las acciones recomendadas para el establecimiento.	✓ Registro fotográfico de las cercas vivas y plantones.

NORMAS PARA ESTABLECER CERCAS VIVAS

- Utilizar estacas con mínimo 7 cm de diámetro y la altura mínima de las estacas sembradas es de 1,60 m.
- La estaca debe ser enterrada por lo menos un 30 cm.
- Utilizar estacas de mayores dimensiones para el soporte del alambrado.



- La distancia de siembra de estacas puede ser de 2 m y posteriormente con las ramas de estas estacas se podrá re-estaquear disminuyendo la distancia.
- Se recomienda el establecimiento de la cerca viva en la época lluviosa.
- La poda de ramas con crecimiento sobre el alineamiento del camino es necesaria. Estas ramas pueden sembrarse entre las estacas inicialmente sembradas.

ESPECIES RECOMENDADAS PARA ARBORIZAR BANQUETAS

Las especies recomendadas para arborizar pueden ser obtenidas del rastrojo conformado en el alineamiento del nuevo camino hacia la casa de máquinas de Monte Lirio. Esta lista de especies no es taxativa y puede ampliarse, solo que se debe mantener la condición de que las especies no deben tener crecimiento superior a los 10 m de altura, ni ser frondosas.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE	HÁBITO
Fabaceae-Papilionoideae	<i>Diphysa</i>	<i>americana</i>	macano	Árbol
Melastomataceae	<i>Conostegia</i>	<i>xalapensis</i>		Árbol
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>arboricola</i>		Árbol
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>argentea</i>		Árbol
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>schlimii</i>		Árbol
Myrsinaceae	<i>Myrsine</i>	<i>coriacea</i>	mangle blanco	Árbol
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	<i>guajava</i>	guayaba	Árbol
Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>aduncum</i>		Arbusto
Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>lanceifolium</i>		Arbusto
Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>peltatum</i>		Arbusto
Siparunaceae	<i>Siparuna</i>	<i>guianensis</i>		Arbusto

NORMAS PARA LA SIEMBRA EN LAS BANQUETAS

- **Plateo:** Esta actividad consiste en la eliminación de la vegetación o corte a ras del suelo en una dimensión de 1,5 m de diámetro alrededor del hoyo, con el fin de eliminar toda competencia por luz y nutrientes ocasionada por malezas.
- **Hoyado:** El hoyado consiste en la abertura del hoyo, en el sitio antes marcado y plateado. El hoyo tendrá una dimensión en función al tamaño de las plántulas colectadas. El hoyo deberá contener dimensiones propicias para recibir el plantón y facilitar el desarrollo del sistema radicular de las especies plantadas.
- **Fertilización:** La fertilización consiste en depositar en el fondo del hoyo aproximadamente 3 oz a 4 oz (aproximadamente 100 gramos) de fertilizante y cubrirlo con una capa de tierra con el propósito de evitar el contacto directo con el sistema radicular de los plantones.
- **Distribución:** Distribuir los plantones de manera que cada plantón tenga como vecinos otra especie. Esto garantizará que la arborización sea variada. En las banquetas se



siembra una hilera de árboles distanciada a 3,5 m del borde del talud. Entre plantas la distancia debe ser de 3 m.

- **Plantación:** Los plantones deberán colocarse en sus respectivos hoyos de manera que los mismos no queden ni por debajo de la línea de superficie ni por encima de esta. Se deberá ejercer una pequeña presión alrededor del tallo de la planta.
- **Mantenimiento:** Realizar el plateo por lo menos tres veces en el primer año y en años posteriores puede ser dos veces dependiendo del crecimiento. El mantenimiento se refiere a las labores posteriores al año de implementación de la arborización. El mantenimiento comprende labores a futuro como resiembra de plantones y la poda de ramas y del meristema apical del árbol para controlar su crecimiento en altura.

RECOMENDACIONES PARA HIDROSIEMBRA

- Realizar la hidrosembrada en épocas de lluvia preferiblemente. El suelo debe estar húmedo.
- Regar el mulch en una capa uniforme y continua sobre todo el área.
- No realizar la hidrosiembra antes de la incidencia de lluvias.
- Realizar una segunda hidrosiembra en casos de fallas en la germinación de las semillas.

NORMAS / REFERENCIAS

Ley No. 1 de 3 de febrero de 1994; por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. Gaceta Oficial 22470.

Resolución 05-98 de 22 de enero de 1998. Por la cual se reglamenta la Ley No. 1 de 3 de febrero de 1994 (Ley Forestal) y se dictan otras disposiciones. Gaceta Oficial No. 23,495.

Ley No. 41 de 1 de julio de 1998; por la cual se dicta la Ley General del Ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. Artículo 2. Gaceta Oficial No. 23,578.

UBICACIÓN ESPACIAL

Estos procedimientos se aplicarán, según se requiera, en todas las áreas arborizadas y revegetadas de caminos y tramos de tuberías.

Procedimiento # MIT-6	<u>Nombre:</u> RESCATE Y SALVAMENTO ARQUEOLÓGICO	
	<u>Objetivos:</u> • Conservación y Preservación de los recursos arqueológicos del área de proyecto.	
<u>Propósito:</u> Mitigación	<u>Impactos Relacionados:</u> • Afectación de sitios con valor arqueológico.	<u>Componente de proyecto:</u> • Todos menos el sitio de préstamo
<u>Responsable de Supervisión / Fiscalización:</u> INAC EISA	<u>Responsable de la Ejecución:</u> Subcontratista de construcción	<u>Duración del Procedimiento:</u> Preconstrucción. Construcción.

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Se deberá realizar rescate arqueológico en todos los sitios donde se ubiquen estructuras del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Informe de Rescate Arqueológico entregado al INAC. ✓ Resolución de aprobación del INAC.

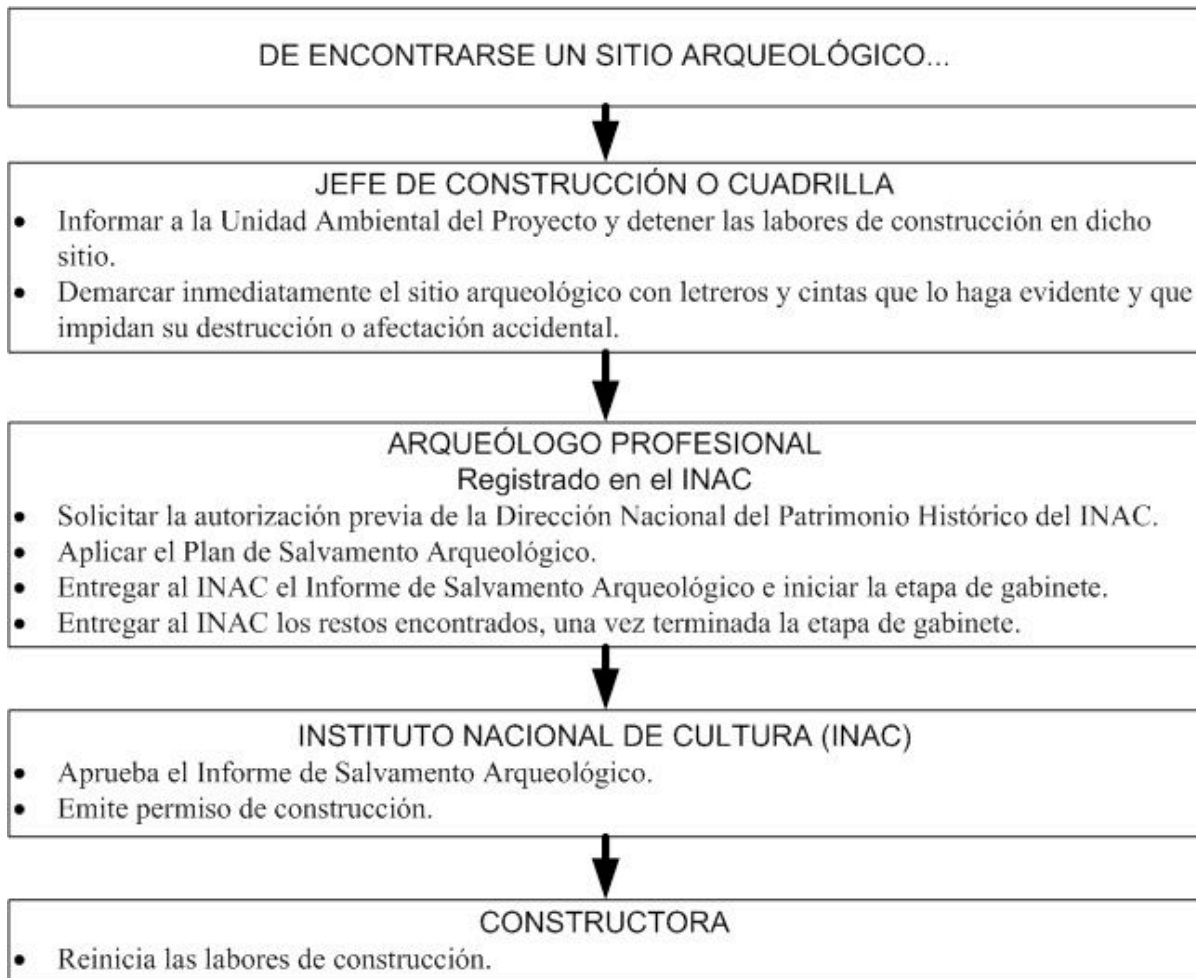
Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ De encontrarse un sitio con valor arqueológico se deberá aplicar el Protocolo de Salvamento Arqueológico. Como se describe a continuación:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Informe semanal de inspección de movimiento de tierra en donde se determinará si existen hallazgos arqueológicos. ✓ Al existir hallazgos arqueológicos verificar que se aplique el protocolo de salvamento.



PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ En el caso de hallazgos que no puedan ser rescatados o salvados (por ejemplo, petroglifos de gran tamaño), se deberá cambiar el alineamiento del camino o localización de la estructura para salvaguardarlo.	✓ Verificar el estado de conservación del hallazgo arqueológico mediante inspección ocular y fotos.

PROTOCOLO DE SALVAMENTO



PLANES DE RESCATE Y SALVAMENTO ARQUEOLÓGICO

El *Rescate* consiste en realizar las actividades del trabajo arqueológico antes de iniciar cualquier acción de construcción en el área ocupada por el sitio arqueológico; mientras



que el *Salvamento* consiste en realizar las actividades del trabajo arqueológico tan pronto ocurra un hallazgo fortuito (no puede programarse), suele llevarse a cabo con celeridad, con la finalidad de reducir al mínimo los contratiempos innecesarios al cronograma de construcción. En ambos casos, deberá contratarse un arqueólogo profesional para que realice, junto a su equipo de trabajo, al menos, las siguientes actividades en cada uno de los sectores donde sea detectado algún vestigio de interés patrimonial:

- Recolección sistemática de los materiales arqueológicos en superficie.
- Excavaciones estratigráficas dentro del área de cada sitio. Ya sea mediante pozos, trincheras, o excavaciones extensivas con la finalidad de obtener la secuencia de los depósitos culturales.
- Ubicación y exploración de áreas de actividad (habitación, enterramientos, etcétera). Para ello se deberán efectuar excavaciones extensivas que permitan recuperar todos los datos pertinentes a este tipo de contextos culturales (no aplica para el Salvamento Arqueológico).
- Supervisión de las tareas de remoción de tierra.
- Análisis de los materiales recuperados y procesamiento de todos los datos para elaborar el informe técnico correspondiente.
- En caso de recuperarse piezas completas o casi completas, se deberá contratar además un restaurador para que las someta a los procedimientos necesarios para garantizar su integridad física, así como también su posible exposición en un museo.
- Los objetos arqueológicos (piezas) son propiedad de la Nación. Cabe señalar que de las mismas deberá elaborarse un catálogo a modo de registro para la DNPB-INAC. El Promotor podrá solicitar su custodia.

NORMAS / REFERENCIAS

- La Constitución Política de la República de Panamá que se encuentra vigente. En su Artículo 81 (del Título III, Capítulo 4° Cultura Nacional) señala que “... Constituyen el patrimonio histórico de la Nación los sitios y objetos arqueológicos... y otros bienes muebles e inmuebles que sean testimonio del pasado panameño...”
- La Ley 14 de 1982 –mayo 5- del INAC Por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación.
- La Ley 58 de 2003 –agosto 7- Que modifica Artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación y dicta otras disposiciones (Gaceta Oficial No. 24864).
- Ley 41 de 1998 –julio 1- General del Ambiente de la República de Panamá y el Decreto Ejecutivo No. 59 de 2000 –marzo 16- por la cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1998 y su reciente modificación con el Decreto 209 de



2006. En lo relacionado a la evaluación de los recursos arqueológicos como parte del quinto criterio a considerarse en los Estudios de Impacto Ambiental.

Resolución AG 0363-2005. Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.

UBICACIÓN ESPACIAL

Estos procedimientos se aplicarán, según se requiera, en todas las actividades de construcción de Caminos, Túneles, Tuberías, Presas y Embalses, Casas de Maquinas, Campamento (sitios por definir) y Botaderos (sitios por definir).

Procedimiento # MIT-7	<u>Nombre:</u> MITIGACIÓN DE RUIDO	
	<u>Objetivos:</u> • Mitigar los niveles de ruido en las residencias cercanas a los componentes del proyecto.	
<u>Propósito:</u> Mitigación	<u>Impactos Relacionados:</u> • Generación de ruido.	<u>Componentes del proyecto:</u> • Túneles • Caminos
<u>Responsable de Supervisión / Fiscalización:</u> ANAM EISA	<u>Responsable de la Ejecución:</u> Subcontratista de construcción	<u>Duración del Procedimiento:</u> Construcción.

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

No aplica.

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Asegurar el buen estado mecánico de toda maquinaria a utilizarse en las actividades de construcción de los túneles, especialmente que cuenten con silenciadores eficientes.	✓ Verificar el buen estado mecánico de los vehículos y maquinaria.
✓ Restringir el uso de bocinas y troneras, sobre todo cerca de áreas pobladas.	✓ Verificar que no se utilicen bocinas o troneras.
✓ En las residencias vecinas a los frentes de construcción (Norma del Banco Mundial): <ul style="list-style-type: none"> ○ El nivel de ruido máximo diurno (7:00 a.m. – 10:00 p.m.) no deberá exceder los 55 dBA. ○ Nivel máximo nocturno (10:00 p.m. – 7:00 a.m.) no deberá exceder los 45 dBA. ○ La diferencia no puede ser mayor a 3 dBA a la línea base (ruido de fondo). 	✓ Informe de monitoreo de ruido.



PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ En los caminos de acceso frente a viviendas se deberán limitar los trabajos de construcción de los caminos y el tránsito de maquinaria pesada solamente en horario diurno.	✓ Verificar que en áreas pobladas las mejoras a caminos y el tránsito de maquinaria pesada se de únicamente en horario diurno.

NORMAS / REFERENCIAS

Decreto Ejecutivo No. 306 de 4 de septiembre de 2002. Reglamento para el Control de los Ruidos en Espacios Públicos, Áreas Residenciales o de Habitación, así como en Ambientes Laborales.

Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004, que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.

The World Bank Group. Pollution Prevention and Abatement Handbook. 1998.

UBICACIÓN ESPACIAL

Estos procedimientos se aplicarán en las áreas de construcción de los túneles y caminos de Pando y Monte Lirio.

Procedimiento # MIT-8	<u>Nombre:</u> RESCATE DE FLORA ARBÓREA (GÉNEROS QUERCUS, OCOTEA, ALNUS Y ULMUS).	
	<u>Objetivo:</u>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Preservar especies protegidas. • Asegurar la existencia de individuos de especies que desarrollan sobre los 100 msnm (<i>Quercus</i>, <i>Alnus</i> y <i>Ulmus</i>). • Asegurar la presencia de las variadas especies del género <i>Ocotea</i>. • Asegurar a la fauna aviar la fuente de alimento proporcionada por los frutos de las especies de los géneros <i>Ocotea</i>. 	
<u>Propósito:</u> Mitigación	<u>Impactos Relacionados:</u>	<u>Componentes del proyecto:</u>
	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación de la flora por acciones de limpieza y desarraigue en los embalses. 	<ul style="list-style-type: none"> • Embalses • Sitio de préstamo • Túnel de Pando
<u>Responsable de Supervisión / Fiscalización:</u>	<u>Responsable de la Ejecución:</u>	<u>Duración del Procedimiento:</u>
ANAM EISA	Consultor Ambiental Externo.	Preconstrucción. Construcción.

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Identificación de sitios para reubicación y enriquecimiento del bosque.	✓ Solicitud de aprobación de los sitios de reubicación por las autoridades competentes.
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Recolectar todas las plántulas del género <i>Ocotea</i>, <i>Quercus</i>, <i>Alnus</i> y <i>Ulmus</i> en el sotobosque cumpliendo las normas de colecta y reubicación. ✓ Recolectar las semillas de las especies pertenecientes a estos géneros. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Listado con la descripción del material vegetativo recolectado por especie (tipo y cantidad). ✓ Registro fotográfico.

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Entrega de las semillas al vivero para producción de plántones.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Listado con la descripción de las semillas entregadas al vivero. ✓ Registro fotográfico.
✓ Reubicar en los fragmentos boscosos existentes las plántulas colectadas siguiendo las normas de enriquecimiento del bosque.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Informe evidenciando el estado de adaptación de las plántulas reubicadas en el bosque. ✓ Registro fotográfico.

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Germinación de semillas en el vivero.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Informe de avance de la germinación de semillas. ✓ Registro fotográfico.
✓ Reubicar en los fragmentos boscosos seleccionados los plántones producidos a partir de las semillas colectadas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Informe evidenciando la introducción de los plántones en el bosque. ✓ Registro fotográfico.

Fase del Proyecto: OPERACIÓN

No Aplica.

REQUISITOS PARA SITIOS DE REUBICACIÓN DE LA FLORA

- Formar parte del fragmento en el cual se realiza la extracción.
- Seleccionar sitios que asemejen las condiciones del lugar de extracción.
- Reubicar en bosques secundarios con desarrollo intermedio.
- Reubicar en claros en medio del bosque.
- Preferible seleccionar áreas en las partes medias y altas de las pendientes.
- Evitar sitios en el bosque muy susceptibles a erosiones y deslizamientos.
- Los sitios de reubicación deben tener restringido su acceso a personas ajenas a este procedimiento.



NORMAS PARA COLECTA DE MATERIAL VEGETATIVO

- De no encontrarse material vegetativo en los sitios de embalse podrán colectarse fuera de estas áreas.
- Las plántulas deben ser colectadas enteras (raíces, tallo y hojas).
- Colectar las plántulas menores de 30 cm, preferiblemente con la tierra que cubre sus raíces.
- Evitar al máximo dañar las raíces.
- Las plántulas deben ser colectadas y sus raíces deben mantenerse cubiertas en papel periódico humedecido hasta que se realice la resiembra.
- Colectar las semillas del sotobosque colocarlas en bolsas plásticas para evitar la pérdida de humedad.
- Posterior a la colecta de las semillas estas deber ser preparadas en vivero para su germinación y producción de plantones.

NORMAS PARA LA SIEMBRA

- La reubicación debe ser realizada preferiblemente al día siguiente de su extracción.
- Sembrar el material vegetativo en los sitios de reubicación autorizados.
- Realizar la siembra preferiblemente dentro de los 2 días posteriores al día de colecta.
- Realizar la siembra en días húmedos o en horas tempranas de la mañana.
- Realizar un plateo de 1,5 m alrededor del punto de siembra.
- El tamaño del hoyo debe cubrir en su totalidad el sistema radicular de la plántula sin tener que doblarla.
- La tierra alrededor de la plántula sembrada debe ser aprisionada para evitar la existencia de bolsas de aire.

NORMAS / REFERENCIAS

- No Aplica.

UBICACIÓN ESPACIAL

- Los sitios de reubicación deberán ser en las partes medias y altas de los bosques.



Procedimiento # MIT-9	<u>Nombre:</u> MANEJO DE EFLUENTES DE LA EXCAVACIÓN DE LOS TÚNELES	
	<u>Objetivos:</u> <ul style="list-style-type: none"> Minimizar el transporte de sedimentos hacia la quebrada La Primavera y la quebrada La Mina, evitando la afectación a la calidad de sus aguas. 	
<u>Propósito:</u> Mitigación	<u>Impactos Relacionados:</u> <ul style="list-style-type: none"> Generación de aguas mezcladas con sedimentos, producto de los trabajos de excavación realizados por la máquina tuneladora (TBM). 	<u>Componentes del proyecto:</u> <ul style="list-style-type: none"> Túneles de Pando y Monte Lirio
<u>Responsable de Supervisión / Fiscalización:</u> ANAM EISA	<u>Responsable de la Ejecución:</u> Subcontratista de construcción	<u>Duración del Procedimiento:</u> <ul style="list-style-type: none"> Preconstrucción Construcción

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberán diseñar los drenajes y obras de control de sedimentación para interceptar el efluente antes de que drene a las quebradas, tales como lagunas de sedimentación o trampas de sedimentos. Tener en cuenta el aporte adicional de la escorrentía de agua de lluvia para diseñar la capacidad de las obras de control de sedimentación. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Planos que indiquen los diseños de los drenajes y obras de control de sedimentación a realizarse.

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Construir los drenajes que conduzcan el efluente desde su salida del portal del túnel hasta las obras de control de sedimentación, tales como las trampas de sedimento y las lagunas de sedimentación. Si la pendiente es elevada (mayor a 10 %), los drenajes deberán contar con disipadores de energía que disminuyan la velocidad del efluente.	✓ Drenajes y obras de control de sedimentación
✓ Darle mantenimiento adecuado a los drenajes y obras de control de sedimentación, para evitar obstrucciones que ocasionen desbordamientos.	✓ Drenajes libres de obstrucciones
✓ El efluente deberá cumplir con la Norma COPANIT 35-00.	✓ Resultados del informe de monitoreo de aguas.

NORMAS / REFERENCIAS

Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT- 35-00. Para descarga de aguas residuales a cuerpos de aguas superficiales.

Anteproyecto de Norma para Calidad de Aguas Naturales¹⁹.

Resolución No. AG-0026-2002, Gaceta Oficial No. 24490 de 8 de febrero de 2002. Por la cual se establecen los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación a los Reglamentos Técnicos para Descarga de Aguas Residuales DGNTI-COPANTI 35-2000 y 39-2000. Los parámetros seleccionados para el cumplimiento del Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT- 35-00, están basados en el Listado de Parámetros Contaminantes en cada tipo de industria según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) en todas las actividades económicas contenidos en Resolución No. AG- 0026-2002.

➤ Actividades de construcción (CIIU 50000).

UBICACIÓN ESPACIAL

Este procedimiento se aplicará en el portal de los túneles de Pando y Monte Lirio.

¹⁹ Los parámetros contemplados en la Tabla de Estándares de Referencia Clase 3-C, del Anteproyecto de Norma para Calidad de Aguas Naturales, propuesto por ANAM, en el momento de que sea aprobado por Ley, serán de estricto cumplimiento.



Procedimiento # MIT-10	Nombre: MANTENIMIENTO DE CAUDAL ECOLOGICO (MÍNIMO)	
	Objetivo: • Cumplir con la norma establecida para garantizar el caudal ecológico (mínimo). ²⁰	
Propósito: Mitigación	Impactos Relacionados: • Afectación a la biota acuática y especies terrestres afines al río.	Componente del proyecto: • Presas y Embalses. • Casa de Máquinas.
Responsable de Supervisión / Fiscalización: ANAM MOP EISA	Responsable de la Ejecución: Contratista de Diseño y Construcción de Presas, Operador del sistema y Unidad Ambiental.	Duración del Procedimiento: Operación: Permanente

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
Diseñar estructuras, en cada presa, para: ✓ Permitir la descarga automática del caudal ecológico en ambas presas. ✓ Instalar una estación limnigráfica a la salida de la descarga del caudal ecológico. ✓ Instalar una estación meteorológica (también en casa de máquinas de Monte Lirio).	✓ Diseños de las presas (ambas) con las estructuras, aprobados por las autoridades competentes.

²⁰ El caudal establecido no es un caudal ecológico sino un caudal mínimo, por lo tanto, el caudal real vertido por la presa río abajo será variable de acuerdo a las fluctuaciones del río. Con los monitoreos de fauna acuática y calidad de agua se podrá determinar si este caudal mínimo es realmente ecológico (conserva la integridad ecológica del río para tomar decisiones operativas), especialmente durante la temporada seca.

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
Construir estructuras, en cada presa, para: ✓ Permitir la descarga automática del caudal ecológico. ✓ Instalar una estación limnigráfica a la salida de la descarga del caudal ecológico. ✓ Instalar una estación meteorológica (también en casa de máquinas de Monte Lirio).	✓ Estructuras construidas.
Instalar, en cada presa, lo siguiente: ✓ Sistema de descarga automática del caudal ecológico. ✓ Estación limnigráfica a la salida de la descarga del caudal ecológico. ✓ Estación meteorológica (también en casa de máquinas de Monte Lirio).	✓ Equipos instalados.

Fase del Proyecto: OPERACIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Mantener como mínimo el caudal ecológico al 10 % del caudal promedio interanual reportado para el Río Chiriquí Viejo en los tramos que serán intervenidos.	✓ Informe de Monitoreo del caudal ecológico para el sitio de presa de Pando y de Monte Lirio.
Dar mantenimiento a las siguientes estructuras: ✓ Sistema de descarga automática del caudal ecológico. ✓ Estación limnigráfica a la salida de la descarga del caudal ecológico. ✓ Estación meteorológica (también en casa de máquinas de Monte Lirio).	✓ Informes de mantenimiento de los sistemas de descarga automática del caudal ecológico; estaciones limnográficas a la salida de las descargas de caudal ecológico; y estaciones meteorológicas.

NORMAS / REFERENCIAS

Caudal ecológico: Resolución No. AG- 017-2006, de 3 de marzo de 2006. Por la cual se establece de manera transitoria, el Caudal Ecológico o Ambiental para los usuarios de los recursos hídricos del país.



UBICACIÓN ESPACIAL

SITIO	SISTEMA
✓ Presa de Pando	✓ Sistema de descarga automática del caudal ecológico. ✓ Estación limnigráfica a la salida de la descarga del caudal ecológico. ✓ Estación meteorológica.
✓ Presa de Monte Lirio	✓ Sistema de descarga automática del caudal ecológico. ✓ Estación limnigráfica a la salida de la descarga del caudal ecológico. ✓ Estación meteorológica.
✓ Casa de Máquinas de Monte Lirio	✓ Estación meteorológica.



Procedimiento # MIT-11	<u>Nombre:</u> MITIGACIÓN DE FAUNA ACUÁTICA MIGRATORIA	
<u>Propósito:</u> Mitigación	<u>Objetivo:</u> • Permitir la migración de especies acuáticas migratorias arriba y debajo de ambas presas.	
	<u>Impactos Relacionados:</u> • Efecto barrera: Bloqueo de migraciones de peces.	<u>Componentes del Proyecto Asociados:</u> • Presas y embalses.
<u>Responsable de Supervisión / Fiscalización:</u> ANAM EISA		
<u>Responsable de la Ejecución:</u> Contratista de Diseño y Construcción de Presas		

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Diseñar un canal alternativo de prueba, solamente en la presa de Pando, que comunique los extremos debajo de la presa y arriba del lago, que permita evaluar el uso del canal por las especies acuáticas, especialmente las migratorias, considerando las especificaciones técnicas mínimas, que se presentan más adelante en este documento.	✓ Diseño del canal alternativo de prueba.

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
<p>✓ Construir un canal alternativo de prueba, solamente en la presa de Pando, que comunique los extremos debajo de la presa y arriba del lago, que permita evaluar el uso del canal por las especies acuáticas, especialmente las migratorias, considerando las especificaciones técnicas mínimas, que se presentan más adelante en este documento. La construcción de este canal, deberá iniciarse como actividad prioritaria una vez se inicien los trabajos en Pando, para poder evaluar su efectividad para las especies acuáticas, especialmente las migratorias.</p>	<p>✓ Verificar los avances de construcción de los canales alternos.</p>
<p>✓ Construir un canal alternativo final, en cada presa (Pando y Monte Lirio) siguiendo las especificaciones mínimas que se basarán en los resultados del canal alternativo temporal. Estos canales deberán estar contruidos y operando antes del cierre del cauce del río por las presas.</p>	<p>✓ Verificar la construcción del canal alternativo final.</p>

Especificaciones técnicas mínimas de los canales alternos temporales para la represa de Pando:

- El material de los canales está abierto al contratista.
- Deberá ser un canal abierto.
- Se deberán mantener pendientes moderadas, similares a las del río Chiriquí Viejo en el área de Pando. Su recorrido podrá ser sinuoso, no necesariamente en línea recta.
- El caudal mínimo de este canal deberá ser suficiente para garantizar el ascenso de los peces y deberá ser calculado por el diseñador del canal. Este volumen no podrá ser considerado como parte del Caudal Ecológico.
- El fondo y los bordes podrán impermeabilizarse.
- El canal deberá drenar del propio río, o algún afluente cercano al lago, antes que el curso de agua alcance la proyección del embalse a máxima capacidad.
- Junto a cada canal deberá construirse una vía paralela de 2,5 m de ancho (que permita el acceso a un Bob-cat o vehículos 4x4 pequeños) para dar el mantenimiento adecuado al canal.

- Su toma deberá estar controlada por una estructura que permita regular el flujo de agua que drenará por el canal y que garantice un caudal mínimo establecido y se pueda establecer diversas alternativas de flujo para estudiar la más conveniente.
- Su salida al río Chiriquí Viejo o en algún lugar de su cauce se deberá instalar una estructura que permita insertar el equipo necesario para realizar mediciones puntuales de caudal. Esta estructura deberá poder ser acezada desde el camino paralelo.
- En los sitios donde existan pendientes abruptas, donde se pueda reforestar a los lados del canal, se deberá estabilizar los taludes aplicando técnicas conocidas de control de erosión y deslizamientos.

Fase del Proyecto: OPERACIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Dar mantenimiento adecuado a los canales alternos, para garantizar que se mantengan las especificaciones técnicas mínimas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Registros de los mantenimientos, describiendo las acciones realizadas. ✓ Fotografías del estado de los canales.

NORMAS / REFERENCIAS

Ley General del Ambiente.

UBICACIÓN ESPACIAL

- **PANDO:** Se plantean dos alternativas de alineamiento.
 - Quebrada Barriles (aguas arriba del embalse) con el río Chiriquí Viejo (aguas abajo de la presa). El contratista deberá definir los alineamientos.
 - Río Chiriquí Viejo (aguas arriba del embalse), siguiendo la rivera norte, con el propio río, aguas debajo de la presa. El contratista de construcción deberá definir los alineamientos.
- **MONTE LIRIO.**
- **NOTA:** Esta medida requiere la compra de tierras por parte del Promotor, antes de iniciar la construcción, en ambas presas y embalses.

Procedimiento # MIT-12	Nombre: PROTECCION DE RIBERA Y CONTROL DE EROSIÓN EN LOS EMBALSES	
	Objetivos: • Evitar el desplome de las márgenes de los embalses de Pando y Monte Lirio.	
Propósito: Mitigación	Impactos Relacionados: • Erosión en las márgenes de los embalses. • Efectos en la calidad del agua.	Componentes del proyecto: • Presa y Embalse de Pando • Presa y Embalse de Monte Lirio
Responsable de Supervisión / Fiscalización: EISA ANAM	Responsable de la Ejecución: Subcontratista de construcción	Duración del Procedimiento: Preconstrucción. Construcción.

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Asegurar que los diseños de los embalses incluyan obras de control de erosión para sus riberas, tales como: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Muros de zampeados ➢ Conformación adecuada de taludes ➢ Muros de gaviones 	✓ Planos con los diseños de los embalses, incluyendo las obras de control de erosión.

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Hacer la limpieza y desarraigue del bosque secundario en toda la ladera del lado sur del embalse de Pando, para evitar futuros deslizamientos.	✓ Ladera sur del embalse de Pando libre de vegetación.



PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construir zampeado de piedras en la ladera, hasta alcanzar la cota donde se construirá el nuevo camino al sur del embalse Pando. ✓ Realizar trabajos de terracería por encima de la cota donde se construirá el camino, estabilizando los taludes. ✓ Se recomienda la instalación de mallas con hidrosiembra; este método refuerza el talud. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Zampeado de piedras, por debajo del camino ✓ Banquetas por encima del camino
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proteger temporalmente las superficies expuestas, por medio de una cubierta protectora, que puede ser un geosintético o material vegetal (mulch), en el lapso que se ejecuten las actividades de conformación de los taludes y reforzamiento de la ladera al sur del embalse de Pando. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Superficies cubiertas
<ul style="list-style-type: none"> ✓ En la ladera norte del embalse de Pando, eliminar completamente la vegetación por debajo del nivel máximo del embalse. Por encima de ese nivel, la vegetación se mantendrá, pero se recomienda la remoción o el corte de los árboles secos o en estado de senescencia. De igual manera, la poda de ramas de tamaños considerables, que sus caídas podrían ocasionar deslizamientos o derribamiento de otros árboles. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ladera norte del embalse de Pando, libre de vegetación por debajo del nivel del agua. ✓ Presencia de vegetación por encima del nivel del agua.
<ul style="list-style-type: none"> ✓ En el embalse de Monte Lirio, eliminar la vegetación existente por debajo del nivel máximo proyectado del embalse. Por encima de este nivel, se mantendrá la vegetación, sin requerir la eliminación de los árboles muertos o en senescencia, ya que las pendientes del lado norte no son tan abruptas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Laderas del embalse de Monte Lirio, libres de vegetación por debajo del nivel del agua. ✓ Presencia de vegetación por encima del nivel del agua.
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ejecutar el procedimiento de reforestación, revegetación y arborización, para cubrir las superficies expuestas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Superficies revegetadas y reforestadas.



NORMAS / REFERENCIAS

No aplica.

UBICACIÓN ESPACIAL

Estos procedimientos se aplicarán, según se requiera, en las laderas de los embalses de Pando y Monte Lirio.

Procedimiento # MIT-13	<u>Nombre:</u> REFORESTACIÓN DE LOS MÁRGENES DE PRESAS Y EMBALSES	
	<u>Objetivos:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Compensar la pérdida de especies, hábitat y áreas boscosas. • Proteger los embalses. 	
<u>Propósito:</u> Mitigación	<u>Impactos Relacionados:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de la cobertura vegetal. • Reducción de hábitat. 	<u>Componente:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Presas y Embalses
<u>Responsable de Supervisión / Fiscalización:</u> ANAM MOP EISA	<u>Responsable de la Ejecución:</u> Subcontratista de construcción	<u>Duración del Procedimiento:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Preconstrucción • Construcción • Operación.

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Presentar, ante la ANAM, el Programa de Reforestación, Arborización y Revegetación, para su aprobación.	✓ Verificar que se cuenta con la aprobación del programa.
✓ Realizar la colecta de semillas en los bosques para realizar la producción de plantones en el vivero.	✓ Verificar las semillas colectadas.
✓ Identificar los márgenes de las represas que mantienen menos de 100 m de bosques de galería.	✓ Verificar el ancho del bosque de galería.
✓ Permitir el crecimiento de las especies arbóreas que existen en regeneración natural en las áreas de embalse.	✓ Verificar el crecimiento de la regeneración natural

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Dimensionar, construir y operar un vivero (semillero) con las especies arbóreas que se utilizarán para reforestar y arborizar los embalses.	✓ Verificar que el vivero (semillero) sea diseñado, construido y operado de acuerdo a lo aprobado por ANAM.
✓ Reforestar las márgenes del embalse con especies arbóreas recomendadas para cada embalse. Aplicar normas de reforestación.	✓ Verificar las especies de los plantones en el vivero.
✓ Enriquecer la vegetación ribereña carente de especies arbóreas con diámetros superiores a 10 cm; seguir normas de enriquecimiento del bosque.	✓ Verificar sitios enriquecidos con especies.

Fase del Proyecto: OPERACIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Monitorear el crecimiento de los árboles colindantes a las áreas de embalses y de los caminos.	✓ Determinar la necesidad de aplicar el procedimiento de limpieza y desarraigue.
✓ Monitorear el estado físico de la reforestación.	✓ Verificar presencia o ausencia de plagas o enfermedades.

NORMAS PARA LA REFORESTACIÓN Y ENRIQUECIMIENTO DEL BOSQUE

- A partir de la cota máxima del embalse se establecerá la reforestación. En el área entre la cota mínima y máxima se permitirá la regeneración natural de hierbas y otros arbustos que podrán asemejarse la vegetación de las isletas del río.
- **Preparo del suelo:** La limpieza de toda la vegetación en las áreas a reforestar anula la competencia inicial por luz y nutrientes en el suelo. En las áreas destinadas a reforestar se elimina toda la vegetación con excepción de árboles establecidos o de interés. Para el caso del enriquecimiento del bosque se realizará la limpieza de la vegetación en fajas de 2,0 m de ancho, la cual será la línea de siembra.
- **Espaciamiento:** Para las áreas de reforestación se recomienda una distancia mínima entre plantas de 2,5 m para alojar un mayor número de árboles por hectárea lo que permite que en menos tiempo la reforestación llene su sotobosque y su dosel. Esta



distancia se puede aumentar a 3 m en áreas planas; mientras que en áreas de pendientes, una menor distancia puede colaborar a reducir el efecto erosivo de la lluvia. De igual manera se puede utilizar el sistema de siembra tres bolillos para áreas con pendientes para reducir erosión.

- **Combate a plagas:** Con la finalidad de reducir la mortalidad de las plantas un combate a hormigas, arrieras y comején es primordial. Aplicación de plaguicidas orgánicos aprobados por la legislación ambiental ayudan en la labor sin afectar intensamente el ambiente.
- **Alineamiento y Marcado:** Marcar el área con los puntos de siembra y hacer los hoyos correspondientes en función al tamaño del material a sembrar. El alineamiento es el trazado de las líneas que lideran la dirección de la siembra. El marcado consiste en establecer dentro de las líneas los puntos en donde se ubicarán los plantones, esto se realiza con una marca con estaca de aproximadamente 30 centímetros de altura. Se utilizarán cuerdas con divisiones establecidas en los espaciamientos definidos anteriormente, con el fin de trazar las líneas.
- **Plateo:** Esta actividad consiste en la eliminación de la vegetación o corte a ras del suelo en una dimensión de 1 m de diámetro alrededor del hoyo, con el fin de eliminar toda competencia por luz y nutrientes ocasionada por malezas.
- **Hoyado:** El hoyado consiste en la abertura del hoyo, en el sitio antes marcado y plateado, con el propósito de realizar el abonamiento, fertilización y luego siembra de los arbolitos. El hoyo tendrá una dimensión en función al tamaño de los plantones producidos. El hoyo deberá contener dimensiones propicias para recibir el plantón y facilitar el desarrollo del sistema radicular de las especies plantadas. Cuando la reforestación o enriquecimiento se realice en suelo rocoso, es conveniente hacer los hoyos suficientemente amplios y profundos para asegurar el desarrollo del sistema radicular. Tales hoyos podrían tener unas dimensiones de 50 cm x 50 cm x 50 cm. Al sembrar la plántula ellos deben estar rellenos con tierra rica en material orgánico. En terrenos arcillosos o arenosos, los hoyos pueden tener dimensiones más modestas: 20 cm x 20 cm y 50 cm de profundidad.
- **Fertilización:** La fertilización consiste en depositar en el fondo del hoyo aproximadamente 3 oz a 4 oz (aproximadamente 100 gramos) de fertilizante y cubrirlo con una capa de tierra con el propósito de evitar el contacto directo con el sistema radicular de los plantones.
- **Distribución:** Distribuir los plantones de manera que cada plantón tenga como vecinos otra especie. Esto garantizará que la reforestación tenga la apariencia de un bosque natural. Esta actividad consiste en distribuir los plantones en toda el área de siembra colocando un plantón en cada hoyo para realizar posteriormente la siembra.



- **Plantación:** Los plantones deberán colocarse en sus respectivos hoyos de manera que los mismos no queden ni por debajo de la línea de superficie ni por encima de esta. Se deberá ejercer una pequeña presión alrededor del tallo de la planta.
- **Mantenimiento:** Realizar la limpieza del área por lo menos tres veces en el primer año y en años posteriores puede ser dos veces dependiendo del crecimiento. El mantenimiento se refiere a las labores posteriores al año de implementación de la reforestación y enriquecimiento. Este mantenimiento comprende labores como el corte de malezas o limpieza de la plantación, fertilización, plateado, resiembra y otras que se ameriten. Para garantizar que la reforestación tenga éxito, es necesario que los plantones sembrados tengan el debido mantenimiento anual y que cuenten con la protección contra incendios forestales.
- **Primer Año:** Durante el primer año se realizan las siembras y el plan de mantenimiento incluya por lo menos cuatro limpiezas luego de la plantación y el establecimiento de rondas corta fuegos.
- **Segundo año:** El mantenimiento en el segundo año consiste en tres limpiezas, una fertilización, el replante de plantones y mantenimiento de la ronda corta fuego. En caso necesario se incluirá una cuarta limpieza.
- **Tercero, cuarto y quinto año:** Durante estos años, el mantenimiento se reduce a la limpieza manual y protección contra incendios, ya que los árboles deben haber dominado las malezas. La cantidad de limpieza depende del crecimiento de las malezas.

Además, se agregan las siguientes recomendaciones:

- Durante el traslado de los plantones deberá evitarse el maltrato.
- La reforestación e enriquecimiento deberá realizarse con el inicio de la época lluviosa.
- Deberán plantarse en el menor tiempo posible después de ser retirados de los viveros.
- Retirar la bolsa de polietileno antes de sembrar, teniendo cuidado de no desintegrar el pan de tierra o cespedón.
- Las raíces deberán estar orientadas verticalmente en el momento de la siembra, evitar enrollamientos de las mismas.
- Rellenar y apisonar bien la tierra que se incorpore al hoyo, evitando vacíos y procurando que la plántula quede firme y vertical.
- Asegurar disponibilidad de agua suficiente a las plantas.

NORMAS / REFERENCIAS

Ley No. 1 de 3 de febrero de 1994; por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. Gaceta Oficial 22470.



Resolución 05-98 de 22 de enero de 1998. Por la cual se reglamenta la Ley No. 1 de 3 de febrero de 1994 (Ley Forestal) y se dictan otras disposiciones. Gaceta Oficial No. 23,495.

Ley No. 41 de 1 de julio de 1998; por la cual se dicta la Ley General del Ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. Artículo 2. Gaceta Oficial No. 23,578.

UBICACIÓN ESPACIAL

- Embalse de Pando
- Embalse de Monte Lirio.
- **NOTA:** Este procedimiento requiere del manejo de aproximadamente 56,5 ha adicionales de tierras alrededor de ambos embalses, que se desglosan de la siguiente forma:

SITIO	CANTIDAD (ha)
Embalse de Pando (100 m alrededor de los límites del nivel máximo del embalse)	Ribera Norte = 7,4 Ribera Sur = 11,7 SUBTOTAL = 19,1
Embalse de Monte Lirio (100 m alrededor de los límites del nivel máximo del embalse)	Ribera Norte = 3,2 SUBTOTAL = 3,2
Bosque Secundario Maduro que bordea el límite sur del nivel máximo del embalse)	34,2
TOTAL	56,5

MIT-14	Nombre: RESCATE DE ZAMIA SP.	
	Objetivo: • Asegurar la existencia y presencia de esta especie protegida.	
Propósito: Mitigación	Impactos Relacionados: • Afectación de <i>Zamia</i> sp. por acciones de inundación del embalse de Monte Lirio.	Componente: • Embalse de Monte Lirio.
Responsable de Supervisión / Fiscalización: EISA ANAM	Responsable de la Ejecución: Consultor Ambiental Externo.	Duración del Procedimiento: Construcción.

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

No Aplica.

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN (antes del cierre de la presa)

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Identificación de sitios para reubicación.	✓ Solicitud de aprobación de los sitios de reubicación por las autoridades competentes.
✓ Recolectar todas las plantas sin discriminar su estado de desarrollo cumpliendo las normas de colecta y reubicación.	✓ Informe con la cantidad y descripción del material recolectado (cantidad de semillas, plántulas, tamaños, entre otros).
✓ Colectar los órganos reproductores masculinos y femeninos para donación a la Universidad de Panamá o al Instituto Smithsonian.	✓ Acta de entrega del material vegetal.
✓ Resiembra del material vegetativo (semillas, plántulas y plantas adultas).	✓ Informe de siembra de semillas y resiembra de plántulas y plantas adultas.

Fase del Proyecto: OPERACIÓN

No Aplica.



REQUISITOS PARA SITIOS DE REUBICACIÓN

- Formar parte del fragmento en el cual se realiza la extracción.
- Seleccionar sitios que asemejen las condiciones del lugar de extracción.
- Dar preferencia a sitios en donde actualmente existen poblaciones de la especie.
- Suelos arenosos y drenados.
- Sotobosque ralo.
- Pueden considerarse claros en medio del bosque para realizar la reubicación.
- Preferible seleccionar áreas en las cotas máximas del embalse.

NORMAS PARA COLECTA DE MATERIAL VEGETATIVO

- Las plántulas deben ser colectadas enteras (raíces, tallo, frutos y hojas).
- Colectar las plántulas sin remover la tierra de las raíces.
- Evitar al máximo dañar las raíces.
- Las plántulas deben ser colectadas y sus raíces deben mantenerse cubiertas en papel periódico humedecido hasta que se realice la resiembra.
- Las plantas adultas deberán también colectarse enteras. Sus hojas deben ser cortadas y el tronco con sus raíces debe ser colectada y mantenida húmeda.

NORMAS PARA LA SIEMBRA

- Sembrar el material vegetativo en los sitios de reubicación autorizados.
- Desprover de vegetación un radio de 50 cm del punto de siembra.
- Realizar la siembra preferiblemente dentro de los 2 días posteriores al día de colecta.
- Realizar la siembra en días húmedos o en horas tempranas de la mañana.
- Sembrar las semillas directamente en el suelo marcando su posición con estacas de 50 cm de altura sobre el suelo señalizadas con pintura de color llamativo dentro del bosque.
- La profundidad del hoyo para la semilla puede ser de 5 cm.

NORMAS / REFERENCIAS

- No Aplica.

UBICACIÓN ESPACIAL

- La ubicación de los sitios de reubicación debe ser en las cotas máximas del embalse.

Procedimiento # MIT-15	<u>Nombre:</u> PROTECCIÓN DE RIBERA Y CONTROL DE EROSIÓN EN CASAS DE MÁQUINAS	
	<u>Objetivos:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Proteger las márgenes del río Chiriquí Viejo, evitando su socavamiento. 	
<u>Propósito:</u> Mitigación	<u>Impactos Relacionados:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Erosión de márgenes y desplome de riberas. 	<u>Componentes del proyecto:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Casa de Máquina de Monte Lirio
<u>Responsable de Supervisión / Fiscalización:</u> EISA ANAM	<u>Responsable de la Ejecución:</u> Subcontratista de construcción (construcción) Unidad ambiental (operación)	<u>Duración del Procedimiento:</u> Preconstrucción Construcción Operación.

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Diseñar obras de protección de márgenes del río, tales como espigones o espolones y muros de gaviones.	✓ Planos con diseños de obras de protección de márgenes de río.
✓ Asegurar que los diseños de los canales de salida de las aguas turbinadas incluyan disipadores de energía, que disminuyan la velocidad de salida de las aguas.	✓ Planos con los diseños de los canales de salida, que incluyan los disipadores de energía.

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Construir los disipadores de energía en los canales de salida de las aguas turbinadas.	✓ Disipadores de energía en los canales de salida.



Fase del Proyecto: OPERACIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Si se identifican procesos erosivos en las márgenes del río, se deberán diseñar obras de protección tales como espigones o espolones, muros de gaviones e instalación de bolsacretos.	✓ Obras de protección de márgenes de río.

NORMAS / REFERENCIAS

No aplica.

UBICACIÓN ESPACIAL

Estos procedimientos se aplicarán en la salida de las aguas turbinadas de la casa de máquina de Monte Lirio.

Procedimiento # MIT-16	<u>Nombre:</u> LINEAMIENTOS BÁSICOS PARA CAMPAMENTOS	
	<u>Objetivos:</u> • Reducir el impacto ambiental ocasionado por la construcción y funcionamiento de los campamentos para los trabajadores.	
<u>Propósito:</u> Mitigación	<u>Impactos Relacionados:</u> • Generación de aguas residuales • Generación de desechos sólidos	<u>Componente del proyecto:</u> • Campamentos
<u>Responsable de Supervisión / Fiscalización:</u> EISA ANAM	<u>Responsable de la Ejecución:</u> Subcontratista de construcción	<u>Duración del Procedimiento:</u> Preconstrucción Construcción Abandono

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los diseños de los campamentos deberán cumplir con las recomendaciones señaladas por el Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas (MOP), las cuales indican que: <ul style="list-style-type: none"> ➤ El subcontratista evitará establecer campamentos cerca de ríos o fuentes de agua. ➤ Se deberá establecer los campamentos en zonas intervenidas, preferiblemente alejadas de las poblaciones. ➤ Se deberán construir drenajes para recoger las aguas de escorrentía. ➤ Construir una batería para baños por cada siete trabajadores. ➤ Construir trampas de grasa en las zonas de talleres y mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Planos con los diseños de los campamentos.



PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Coordinar con las autoridades municipales la disposición de los residuos sólidos de origen doméstico que generen los trabajadores cuando funcione el campamento.	✓ Nota de las autoridades municipales autorizando la disposición de los residuos sólidos.

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Prohibir el uso de corrientes de agua para remover material suelto o para lavado de maquinaria.	✓ Verificar visualmente que no se usen cursos de agua para el lavado de maquinaria o remoción de material suelto.
✓ Realizar las labores de mantenimiento en las zonas de talleres, encomendadas para tal fin.	✓ Verificar que las labores de mantenimiento sólo se den en zonas de talleres.
✓ Recolectar aceites, lubricantes, residuos de limpieza y mantenimiento en recipientes herméticos, y de ser posible, reciclarlos. Se prohibirá su quema.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar la existencia de recipientes para recolección de los desechos generados por el mantenimiento y limpieza. ✓ Verificar visualmente que no se hayan quemado desechos.
✓ Instalar recipientes para residuos sólidos de tipo doméstico generados por los trabajadores (tales como restos de recipientes de alimentos, entre otros).	✓ Verificar la existencia de recipientes para residuos sólidos domésticos.
✓ Cumplir con la Norma para Aguas Residuales DGNTI- COPANIT- 35-00.	✓ Informe de calidad de agua

Fase del Proyecto: ABANDONO

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Al finalizar el proyecto, se demolerán las estructuras construidas, removiendo del lugar los escombros y disponiéndolos en sitios de botadero establecidos para este fin.	✓ Verificar la demolición de las estructuras y remoción de escombros.

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
<p>✓ Realizar movimiento de tierra para reconformar el terreno, rellenando cavidades y zanjas, e integrando el área al paisaje circundante.</p>	<p>✓ Verificar visualmente que el área esté integrada al paisaje.</p>

NORMAS / REFERENCIAS

Ministerio de Obras Públicas. Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas.

Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT- 35-00. Para descarga de aguas residuales a cuerpos de aguas superficiales.

Anteproyecto de Norma para Calidad de Aguas Naturales²¹.

Resolución No. AG-0026-2002, Gaceta Oficial No. 24490 de 8 de febrero de 2002. Por la cual se establecen los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación a los Reglamentos Técnicos para Descarga de Aguas Residuales DGNTI-COPANTI 35-2000 y 39-2000. Los parámetros seleccionados para el cumplimiento del Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT- 35-00, están basados en el Listado de Parámetros Contaminantes en cada tipo de industria según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) en todas las actividades económicas contenidos en Resolución No. AG- 0026-2002.

- Actividades de construcción de campamentos temporales (CIIU 63200)

UBICACIÓN ESPACIAL

La ubicación de los campamentos será definida por el subcontratista de construcción, cuando inicien las obras.

²¹ Los parámetros contemplados en la Tabla de Estándares de Referencia Clase 3-C, del Anteproyecto de Norma para Calidad de Aguas Naturales, propuesto por ANAM, en el momento de que sea aprobado por Ley, serán de estricto cumplimiento.

Procedimiento # MIT-17	<u>Nombre:</u> MANEJO DE SITIOS DE BOTADEROS	
	<u>Objetivo:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Confinar el manejo de los desechos en áreas específicas, que cumplan con las normas establecidas para el manejo de sitios de botaderos. 	
<u>Propósito:</u> Mitigación	<u>Impactos Relacionados:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Eliminación de cobertura vegetal • Erosión de los bordes de los sitios seleccionados. • Alteración de los cuerpos de aguas superficiales cercanos al proyecto. 	<u>Componentes del proyecto:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Sitios de botadero
<u>Responsable de Supervisión / Fiscalización:</u> EISA ANAM MOP	<u>Responsable de la Ejecución:</u> Operador del sistema.	<u>Duración del Procedimiento:</u> Construcción Operación.

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Definir la ubicación de los sitios de botaderos para los desechos de construcción, basados en los lineamientos básicos para la ubicación de botaderos.	✓ Inspección del área.

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Implementar los lineamientos básicos generales establecidos, que se detallan para el manejo de los desechos producidos durante la construcción.	✓ Verificación visual/ Fotos

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Verificar mensualmente el estado de los botaderos	✓ Verificación visual/ Fotos

Fase del Proyecto: OPERACION

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Implementar los lineamientos básicos generales establecidos, que se detallan para el manejo del material dragado.	✓ Verificación visual/Fotos
✓ Presentar un informe de clausura de los sitios de botaderos, cada vez que finalicen los trabajos de disposición de material dragado.	✓ Informe de clausura de sitio de botadero.

LINEAMIENTOS BASICOS PARA LOS BOTADEROS DE DESECHOS DE CAMINOS Y EXCAVACION DE TUNELES

- Evitar sitios con vegetación arbórea o seleccionar en donde la vegetación no exceda el diámetro de 10 cm y con pendientes máximas de 15 %.
- Contar con la autorización del dueño de los predios.
- Presentar buena accesibilidad, que permita la inspección de las autoridades competentes.
- Localización a más de 100 m de los cuerpos de agua superficiales.
- Ubicar en sitios que no afecten el paisaje.
- Mantener el área señalizada.
- Restringir el uso del sitio, solamente para material edáfico.
- Realizar la compactación del material, cada vez que se dispone material.
- Aplicar medidas de control de erosión, en los bordes del sitio.
- Construir canalización para las aguas pluviales.
- Revegetar el área, una vez que finalicen las actividades de disposición de material.

LINEAMIENTOS BASICOS PARA SITIOS DE DISPOSICION DE DESECHOS DE LIMPIEZA Y DESARRAIGUE

- Evitar sitios con vegetación arbórea o seleccionar en donde la vegetación no exceda el diámetro de 10 cm y con pendientes máximas de 15%.
- Contar con la autorización del dueño de los predios.



- Presentar buena accesibilidad, que permita la inspección de las autoridades competentes.
- Localización a más de 100 m de los cuerpos de agua superficiales.
- Ubicar en sitios que no afecten el paisaje.
- Mantener el área señalizada.
- Restringir el uso del sitio, solamente para material vegetal.
- Aplicar medidas de control de erosión, en los bordes del sitio.
- Construir canalización para las aguas pluviales.
- Revegetar el área, una vez que finalicen las actividades de disposición de material.

LINEAMIENTOS BASICOS PARA SITIOS DE DISPOSICION DE MATERIAL DRAGADO

- Evitar sitios con vegetación arbórea o seleccionar en donde la vegetación no exceda el diámetro de 10 cm y con pendientes máximas de 15%.
- Contar con la autorización del dueño del predio.
- Presentar buena accesibilidad, que permita la inspección de las autoridades competentes.
- Localización a más de 100 m de los cuerpos de agua.
- Ubicar en sitios que no afecten el paisaje.
- Mantener el área señalizada.
- Restringir el uso del sitio, solamente para el material dragado.
- Aplicar medidas de control de erosión, en los bordes del sitio.
- Construir canalización para las aguas pluviales.
- Clausurar el sitio de botadero, para cada período de actividad de dragado.
- Revegetar el área, una vez que finalicen las actividades de disposición de material dragado.

NORMAS / REFERENCIAS

- Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas. Agosto de 2002.

UBICACIÓN ESPACIAL

- La ubicación especial de los sitios de botadero está por definirse.

Procedimiento # MIT-18	Nombre: MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN DE LA NUTRIA	
	Objetivo: <ul style="list-style-type: none"> • Mitigar los impactos sobre la nutria. • Obtener información sobre la ecología de la nutria en el área de estudio. • Ejecutar un programa de educación ambiental en las poblaciones vecinas. 	
Propósito: Mitigación	Impactos Relacionados: <ul style="list-style-type: none"> • Reducción de caudales en los tramos de río debajo de las presas. 	Componentes del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> • Sitios de botadero
Responsable de Supervisión / Fiscalización: EISA ANAM MOP	Responsable de la Ejecución: Operador del sistema.	Duración del Procedimiento: Construcción Operación.

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

No aplica.

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Firmar con el STRI un acuerdo de cooperación para financiar estudios de la nutria en los tramos de río dentro del área de proyecto; y diseñar un programa de educación ambiental en las poblaciones vecinas.	✓ Acuerdo firmado con STRI.
✓ Ejecutar los programas de investigación y educación ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Informes de Avance de la investigación y del programa de educación ambiental. ✓ Productos del programa de educación ambiental.



Fase del Proyecto: OPERACION

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Ejecutar los programas de investigación y educación ambiental.	✓ Informes de Avance de la investigación y del programa de educación ambiental. ✓ Productos del programa de educación ambiental.

NORMAS / REFERENCIAS

- No aplica.

UBICACIÓN ESPACIAL

- Programa de Investigación: Área de proyecto. Los sitios serán definidos por la metodología del programa.
- Programa de Educación Ambiental: Poblaciones vecinas. Los sitios serán definidos por la metodología del programa.



Procedimiento # MIT - 19	<u>Nombre:</u> REALINEAMIENTO DE CAMINO DE ACCESO (SITIO DE PRESA DE PANDO)	
	<u>Objetivos:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Minimizar el riesgo de deslizamiento de los taludes. • Minimizar el transporte de sedimentos hacia los drenajes naturales y/o cursos de agua superficiales. • Reducir el área de tala de Bosque Secundario Maduro e Intermedio. 	
<u>Propósito:</u> Mitigación	<u>Impactos Relacionados:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Erosión. • Cambios en la calidad del agua. • Tala de bosques de galería. 	<u>Componentes del proyecto</u> <ul style="list-style-type: none"> • Caminos: realineamiento de camino en Sitio de presa de Pando.
<u>Responsable de Supervisión / Fiscalización:</u> ANAM MOP EISA	<u>Responsable de la Ejecución:</u> Subcontratista de construcción.	<u>Duración del Procedimiento:</u> Preconstrucción Construcción Operación

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Incluir en los diseños del sistema vial del proyecto, el realineamiento del camino de acceso propuesto al sitio de presa de Pando, por el sur.	✓ Planos aprobados.
✓ El diseño de este camino deberá cumplir con el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes y el Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas (MOP).	✓ Planos aprobados.



PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ El cruce social está siendo desarrollado y se integrará para finales de diciembre.	✓ Por definir.

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Se deberá contar con una cuadrilla de control de erosión, quienes intervendrán rápidamente para aplicar las medidas de control de erosión necesarias según se avance en las actividades de construcción.	✓ Cuadrilla de control de erosión permanente a tiempo completo.
✓ Aplicar las medidas de control de erosión establecidas en los diseños.	✓ Fichas de las inspecciones técnicas de la Unidad Ambiental.
✓ En el caso que las medidas no sean suficientes, el líder de la cuadrilla de control de erosión en conjunto con la gerencia de construcción deberán proponer medidas alternas.	✓ Documentación de las medidas alternas.
✓ Deberá cumplir con las Normas de Aguas Residuales DGNTI-COPNIT 35-2000.	✓ Informe de resultados de monitoreo.
✓ El cruce social está siendo desarrollado y se integrará para finales de diciembre.	✓ Por definir.

Fase del Proyecto: OPERACIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Limpiar las alcantarillas, cunetas y drenajes, removiendo el material depositado en los mismos y disponiéndolos en los sitios designados para ello. Igualmente, se deberá dar mantenimiento adecuado a las superficies revegetadas.	✓ Alcantarillas, cunetas y drenajes limpios. ✓ Superficies revegetadas.
✓ El cruce social está siendo desarrollado y se integrará para finales de diciembre.	✓ Por definir.



NORMAS / REFERENCIAS

Ministerio de Obras Públicas. Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes. Agosto 2002.

Ministerio de Obras Públicas. Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas. Agosto de 2002.

Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT- 35-2000. Para descarga de aguas residuales a cuerpos de aguas superficiales.

Anteproyecto de Norma para Calidad de Aguas Naturales²².

Resolución No. AG-0026-2002, Gaceta Oficial No. 24490 de 8 de febrero de 2002. Por la cual se establecen los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación a los Reglamentos Técnicos para Descarga de Aguas Residuales DGNTI-COPANTI 35-2000 y 39-2000.

Los parámetros seleccionados para el cumplimiento del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT- 35-00, están basados en el Listado de Parámetros Contaminantes en cada tipo de industria según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU) en todas las actividades económicas contenidos en Resolución No. AG- 0026-2002.

➤ Actividades de construcción (CIU 50000).

UBICACIÓN ESPACIAL

Estos procedimientos se aplicarán en el nuevo realineamiento del camino, según se requiera.

²² Los parámetros contemplados en la Tabla de Estándares de Referencia Clase 3-C, del Anteproyecto de Norma para Calidad de Aguas Naturales, propuesto por ANAM, en el momento de que sea aprobado por Ley, serán de estricto cumplimiento.



Procedimiento # PREV-1	Nombre: PREVENCIÓN Y CONTROL DE CONTAMINACIÓN: EMISIÓN DE FUENTES MÓVILES	
	Objetivos: • Evitar la contaminación del aire por emisiones de los vehículos y maquinaria pesada con motores de combustión interna.	
Propósito: Prevención	Impactos Relacionados: • Generación de emisiones de fuentes móviles.	Componente de proyecto: • Todos
Responsable de Supervisión / Fiscalización: ANAM EISA	Responsable de la Ejecución: Subcontratista de construcción	Duración del Procedimiento: Mientras duren las actividades de construcción.

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Darle mantenimiento adecuado a los vehículos y maquinaria pesada con motores de combustión interna, cuyos filtros y convertidores deberán estar en buen estado.	✓ Verificar el buen estado mecánico de los vehículos y maquinaria

NORMAS / REFERENCIAS

Decreto Ejecutivo No.255 de 18 de diciembre de 1998. “Por el cual se reglamentan los artículos 7, 8 y 10 de la Ley No.36 de 17 de mayo de 1996, y se dictan otras disposiciones sobre emisiones y ruido.”

Decreto Ejecutivo No.38 de 3 de junio de 2009. “Por el cual se dictan normas ambientales de emisiones para vehículos automotores”.

UBICACIÓN ESPACIAL

No aplica.

Procedimiento # PREV-2	Nombre: MANEJO DE EFLUENTES INDUSTRIALES (AGUAS TURBINADAS)	
	Objetivos: • Evitar la contaminación del río Chiriquí Viejo por anticorrosivos y anti-incrustantes.	
Propósito: Prevención	Impactos Relacionados: • Alteración de las aguas por efluentes residuales provenientes del normal funcionamiento del emplazamiento hidroeléctrico.	Componente del proyecto • Casa de máquinas de Monte Lirio.
Responsable de Supervisión / Fiscalización: EISA ANAM	Responsable de la Ejecución: Empresa Contratista y Operadores.	Duración del Procedimiento: Construcción y operación.

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Deberán ubicar facilidades para la toma de muestra de agua de la salida del efluente de la Casa de Máquina de Monte Lirio.	✓ Disponibilidad para la Toma de muestra del efluente.

Fase del Proyecto: OPERACIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Utilizar compuestos anti-incrustantes y anticorrosivos para los túneles y tuberías, que no causen alteraciones a la calidad de las aguas superficiales.	✓ Verificar el uso de compuestos anti-incrustantes y anticorrosivos no contaminantes.
✓ Cumplir con la norma de calidad del agua, según la Norma DGNTI- COPANIT-35-00.	✓ Informe de Calidad de Agua.



NORMAS / REFERENCIAS

Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT- 35-00. Para descarga de aguas residuales a cuerpos de aguas superficiales.

Anteproyecto de Norma para Calidad de Aguas Naturales²³.

Resolución No. AG-0026-2002, Gaceta Oficial No. 24490 de 8 de febrero de 2002. Por la cual se establecen los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación a los Reglamentos Técnicos para Descarga de Aguas Residuales DGNTI-COPANTI 35-2000 y 39-2000.

Los parámetros seleccionados para el cumplimiento del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT- 35-00, están basados en el Listado de Parámetros Contaminantes en cada tipo de industria según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) en todas las actividades económicas contenidos en Resolución No. AG- 0026-2002.

Actividades de generación, transmisión y distribución de electricidad (CIIU 41011)

UBICACIÓN ESPACIAL

Estos procedimientos se aplicarán en los túneles y tuberías de Pando y Monte Lirio.

²³ Los parámetros contemplados en la Tabla de Estándares de Referencia Clase 3-C, del Anteproyecto de Norma para Calidad de Aguas Naturales, propuesto por ANAM, en el momento de que sea aprobado por Ley, serán de estricto cumplimiento.



Procedimiento # PREV-3	Nombre: MANEJO DE EFLUENTES DOMÉSTICOS	
	Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la contaminación de los cursos de agua causada por el vertimiento de aguas residuales de origen doméstico, a ser producidas por los trabajadores durante la operación del proyecto. 	
Propósito: Prevención	Impactos Relacionados: <ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de la calidad de las aguas superficiales. • Afectación de la biota acuática. 	Componente del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> • Casas de máquinas de Pando y Monte Lirio.
Responsable de Supervisión / Fiscalización: EISA ANAM	Responsable de la Ejecución: Unidad Ambiental	Duración del Procedimiento: Preconstrucción Construcción Operación.

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Diseñar el sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales a ser instalado en las casas de máquinas.	✓ Planos que indiquen las obras sanitarias a construirse.
✓ Tramitar los permisos correspondientes para la construcción y operación del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.	✓ Planos con los sellos de aprobación de las autoridades competentes.

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Construir el sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.	✓ Obras sanitarias construidas

Fase del Proyecto: OPERACIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Asegurar el mantenimiento periódico del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.	✓ Verificar el funcionamiento adecuado de las obras sanitarias construidas
✓ Cumplir con la Norma DGNTI-COPANIT-35-00	✓ Informe de monitoreo de calidad de agua.

NORMAS / REFERENCIAS

Ley No. 66 de 10 de noviembre de 1947, Código Sanitario.

Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT- 35-2000. Para descarga de aguas residuales a cuerpos de aguas superficiales.

Anteproyecto de Norma para Calidad de Aguas Naturales²⁴.

Resolución No. AG-0026-2002, Gaceta Oficial No. 24490 de 8 de febrero de 2002. Por la cual se establecen los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación a los Reglamentos Técnicos para Descarga de Aguas Residuales DGNTI-COPANTI 35-2000 y 39-2000. Los parámetros seleccionados para el cumplimiento del Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT- 35-00, están basados en el Listado de Parámetros Contaminantes en cada tipo de industria según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) en todas las actividades económicas contenidos en Resolución No. AG- 0026-2002.

- Actividades de construcción de campamentos temporales (CIIU 63200)

UBICACIÓN ESPACIAL

Estos procedimientos se aplicarán en las casas de máquinas de Pando y Monte Lirio.

²⁴ Los parámetros contemplados en la Tabla de Estándares de Referencia Clase 3-C, del Anteproyecto de Norma para Calidad de Aguas Naturales, propuesto por ANAM, en el momento de que sea aprobado por Ley, serán de estricto cumplimiento.



Procedimiento # PREV-4	Nombre: MANEJO DE EFLUENTES INDUSTRIALES (PROCESOS DE MANTENIMIENTO)	
	Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la contaminación de los cursos de agua causada por el vertimiento de aguas residuales de origen industrial, a ser producidas por las actividades de limpieza y mantenimiento del equipo electromecánico durante la operación del proyecto. 	
Propósito: Prevención	Impactos Relacionados: <ul style="list-style-type: none"> • Generación de efluentes. 	Componente del Proyecto: <ul style="list-style-type: none"> • Casas de máquinas de Pando y Monte Lirio.
Responsable de Supervisión / Fiscalización: EISA ANAM	Responsable de la Ejecución: Unidad Ambiental	Duración del Procedimiento: Preconstrucción Construcción Operación.

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diseñar el sistema de drenajes para recoger las aguas residuales de las actividades de mantenimiento y limpieza del equipamiento electromecánico de la casa de máquinas. Los drenajes deberán diseñarse para descargar en tanques herméticos de almacenamiento temporal de las aguas residuales industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Planos que indiquen el sistema de captación de aguas residuales industriales a construirse.



Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Construir el sistema de sistema de captación de aguas residuales industriales a construirse.	✓ Verificar la construcción del sistema de captación de aguas residuales industriales

Fase del Proyecto: OPERACIÓN

PROCEDIMIENTO	PRODUCTOS DE LOS INFORMES / EVIDENCIAS
✓ Asegurar el mantenimiento periódico del sistema de captación de aguas residuales industriales, especialmente limpiar los drenajes y tanques para evitar desbordamientos.	✓ Verificar el funcionamiento adecuado del sistema de captación de aguas residuales industriales
✓ Retirar periódicamente el contenido de los tanques, el cual deberá ser trasladado a un sitio de disposición final aprobado por las autoridades competentes.	✓ Registros de la disposición final de los desechos líquidos

NORMAS / REFERENCIAS

Ley No. 66 de 10 de noviembre de 1947, Código Sanitario.

UBICACIÓN ESPACIAL

- Casa de máquinas de Pando
- Casa de máquinas de Monte Lirio.



7.9. PROCEDIMIENTOS PARA MONITOREO

En las siguientes páginas se presentan los procedimientos de prevención, mitigación, corrección y compensación.

Procedimiento # MON-1	<u>Nombre:</u> MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA DE EFLUENTES	
	<u>Objetivo:</u>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los cambios que se presentan en la calidad del agua. • Verificar la eficiencia de la aplicación de las medidas de control de erosión. • Conocer los cambios que se presentan en la calidad del agua de las quebradas que recibirán el efluente de la excavación de túneles. • Alteración de las aguas por efluentes residuales provenientes del normal funcionamiento del emplazamiento hidroeléctrico. 	
<u>Propósito:</u> Monitoreo	<u>Impactos Relacionados:</u>	<u>Componente del proyecto:</u>
	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad de las aguas superficiales. • Afectación de la biota acuática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Túneles • Casa de máquina • Campamentos
<u>Responsable de Supervisión / Fiscalización:</u> EISA ANAM MOP	<u>Responsable de la Ejecución:</u> Unidad Ambiental y/o Consultor Ambiental Externo	<u>Duración del Procedimiento:</u> Construcción Operación.

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

No aplica

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

Identificación del efluente	Parámetros a Muestrear	Frecuencia	Periodicidad	Método de Recolección	Indicador
Excavación de construcción de túneles	<ul style="list-style-type: none"> pH, T, S.S., S.D., S.T., S. Sed, A Y G, NTU, DBO₅, CT, DQO, DQO/DBO₅, Conductividad, HC. 	<ul style="list-style-type: none"> Una vez por muestreo. 	<ul style="list-style-type: none"> Mensualmente mientras duren las actividades de excavación de túneles. 	<ul style="list-style-type: none"> Toma de muestras simples. 	<ul style="list-style-type: none"> Límites máximos permisibles
Efluentes de campamentos	<ul style="list-style-type: none"> pH, T, S.S., S.T., A Y G, NTU, CT, DBO₅, DQO, DQO/DBO₅, y Conductividad. 	<ul style="list-style-type: none"> Una vez por muestreo. 	<ul style="list-style-type: none"> Semestralmente mientras duren los trabajos de construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> Toma de muestras simples. 	<ul style="list-style-type: none"> Límites máximos permisibles

Fase del Proyecto: OPERACIÓN

Identificación del efluente	Parámetros a Muestrear	Frecuencia	Periodicidad	Método de Recolección	Indicador
Efluente industrial de Casa de Máquina (aguas turbinadas)	<ul style="list-style-type: none"> pH, T, S.S., S.T., A Y G, NTU, DBO₅, CT, DQO, Conductividad, CT, HC y Clorofila-A. 	<ul style="list-style-type: none"> Una vez por muestreo. 	<ul style="list-style-type: none"> Semestrales. 	<ul style="list-style-type: none"> Toma de muestras simples. 	<ul style="list-style-type: none"> Límites máximos permisibles
Aguas domésticas generadas en las instalaciones sanitarias.	<ul style="list-style-type: none"> pH, T, S.S., S.T., A Y G, NTU, CT, DBO₅, DQO, DQO/DBO₅, y Conductividad. 	<ul style="list-style-type: none"> Una vez por muestreo. 	<ul style="list-style-type: none"> Semestrales. 	<ul style="list-style-type: none"> Toma de muestras simples. 	<ul style="list-style-type: none"> Límites máximos permisibles

NORMAS / REFERENCIAS

Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT- 35-00. Para descarga de aguas residuales a cuerpos de aguas superficiales. basados en el Listado de Parámetros Contaminantes en cada tipo de industria según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU) en todas las actividades económicas contenidos en Resolución No. AG- 0026-2002.

- Actividades de construcción (CIU 50000)



- Actividades de generación, transmisión y distribución de electricidad (CIU 41011)
- Actividades de construcción de campamentos temporales (CIU 63200)
- Anteproyecto de Norma para Calidad de Aguas Naturales²⁵.
- Resolución No. AG-0026-2002, Gaceta Oficial No. 24490 de 8 de febrero de 2002. Por la cual se establecen los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación a los Reglamentos Técnicos para Descarga de Aguas Residuales DGNTI-COPANTI 35-2000 y 39-2000.

UBICACIÓN ESPACIAL

Para Excavación de Túneles:

- Portal del túnel de Monte Lirio: Sitio donde las aguas residuales del túnel drenan a la Quebrada La Mina.
- Portal del túnel de Pando: Sitio donde las aguas residuales del túnel drenan a la Quebrada Primavera.

Para Efluente de Casa de Máquinas:

- Sitio de descarga del efluente de Casa de Máquinas de Monte Lirio.

Para Efluentes de Campamentos temporales:

- Los sitios de muestreo serán definidos, una vez sean seleccionados los sitios donde se ubicarán los campamentos.

²⁵ Los parámetros contemplados en la Tabla de Estándares de Referencia Clase 3-C, del Anteproyecto de Norma para Calidad de Aguas Naturales, propuesto por ANAM, en el momento de que sea aprobado por Ley, serán de estricto cumplimiento.



Procedimiento # MON- 2	<u>Nombre:</u> MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA EN EL RIO CHIRIQUI VIEJO Y SUS AFLUENTES	
	<u>Objetivo:</u>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar la eficiencia de la aplicación de las medidas de control de erosión. • Conocer los cambios en la calidad de agua y su incidencia sobre la fauna acuática, en los embalses y en los tramos que se mantienen con el caudal ecológico. 	
<u>Propósito:</u> Monitoreo	<u>Impactos Relacionados:</u>	<u>Componente del proyecto:</u>
	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad de las aguas superficiales. • Afectación de la biota acuática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presas y embalses • Caminos • Sitio de préstamo.
<u>Responsable de Supervisión / Fiscalización:</u> ANAM MOP	<u>Responsable de la Ejecución:</u> Unidad Ambiental y/o Consultor Ambiental Externo	<u>Duración del Procedimiento:</u> Permanentemente durante la operación

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN (Línea Base)

Identificación del sitio	Parámetros a Muestrear	Frecuencia	Periodicidad	Método de Recolectión	Indicador
Línea base	<ul style="list-style-type: none"> • pH, T, OD, S.S., S.D., S.T., S. Sed, A Y G, NTU, DBO₅, CT, DQO, DQO/DBO₅, Conductividad, HC, Pt, NO₃, Plaguicidas y Clorofila-A. 	Una vez por muestreo en cada sitio.	Muestreo mensual, hasta que se inicien trabajos que afecten la calidad del agua del río.	<ul style="list-style-type: none"> • Toma de muestras simples. 	<ul style="list-style-type: none"> • Límites máximos permisibles.

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

Identificación del sitio	Parámetros a Muestrear	Frecuencia	Periodicidad ²⁶	Método de Recolección	Indicador
• Presas y Embalses	• pH, T, OD, S.S., S.D., S.T., S. Sed, A Y G, NTU, DBO ₅ , CT, DQO, DQO/DBO ₅ , Conductividad, HC, Pt, NO ₃ , Plaguicidas y Clorofila-A.	Una vez por muestreo en cada sitio.	Muestreo trimestral mientras duren la construcción de las estructuras que puedan afectar la calidad del agua.	• Toma de muestras simples.	• Límites máximos permisibles
• Extracción en sitio de préstamo	• pH, T, S.S., S.D., S.T., A Y G, NTU, CT, Cu, Fe, Mo, Mn, Conductividad, HC.	• Una vez por muestreo.	• Mensualmente, mientras duren los trabajos de extracción de material pétreo.	• Toma de muestras simples.	• Límites máximos permisibles
• Construcción de caminos	• pH, T, S.S., S.D., S.T., S. Sed, NTU.	• Una vez por muestreo.	• Mensualmente, en los periodos de trabajo en las áreas susceptibles por altas pendientes.	• Toma de muestras simples.	• Límites máximos permisibles

²⁶ Cuando los requerimientos de muestreos durante la etapa de construcción sean coincidentes, se realizará un solo análisis de calidad de agua.



Fase del Proyecto: OPERACIÓN

	Parámetros a Muestrear	Frecuencia	Periodicidad	Método de Recolección	Indicador
• Presas y Embalses	• pH, T, OD, S.S., S.D., S.T., S. Sed, A Y G, NTU, DBO ₅ , CT, DQO, DQO/DBO ₅ , Conductividad, HC, Pt, NO ₃ , Plaguicidas y Clorofila-A.	Una vez por muestreo en cada sitio.	Muestreo trimestral durante el primer año de operación. Luego se definirá si es necesario continuar o reducir la intensidad, pero se mantendrá por lo menos anual.	• Toma de muestras simples.	• Límites máximos permisibles

NORMAS / REFERENCIAS

Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT- 35-00. Para descarga de aguas residuales a cuerpos de aguas superficiales.

Anteproyecto de Norma para Calidad de Aguas Naturales²⁷.

Resolución No. AG-0026-2002, Gaceta Oficial No. 24490 de 8 de febrero de 2002. Por la cual se establecen los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación a los Reglamentos Técnicos para Descarga de Aguas Residuales DGNTI-COPANTI 35-2000 y 39-2000.

Los parámetros seleccionados para el cumplimiento del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT- 35-00, están basados en el Listado de Parámetros Contaminantes en cada tipo de industria según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU) en todas las actividades económicas contenidos en Resolución No. AG- 0026-2002.

- Actividades de construcción (CIU 50000).
- Actividades de extracción de mineral no metálico (CIU 29000)

²⁷ Los parámetros contemplados en la Tabla de Estándares de Referencia Clase 3-C, del Anteproyecto de Norma para Calidad de Aguas Naturales, propuesto por ANAM, en el momento de que sea aprobado por Ley, serán de estricto cumplimiento.



SITIO DE MUESTREO DE CALIDAD DEL AGUA

Línea base:

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	SITIO DE MUESTREO
CA-1	Sitio de descarga de Monte Lirio
CA-4	Quebrada Barriles
CA-5	Sitio de presa de Pando
CA-9	Sitio de Presa de Monte Lirio

Presas y Embalse:

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	SITIO DE MUESTREO
CA-1	Sitio de descarga de Monte Lirio
CA-4	Quebrada Barriles
CA-5	Sitio de presa de Pando
CA-9	Sitio de Presa de Monte Lirio

Caminos:

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	SITIO DE MUESTREO
CA-1	Casa de maquinas de Monte Lirio
CA-5	Sitio de presa de Pando
CA-9	Sitio de Presa de Monte Lirio

Sitio de préstamo:

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	SITIO DE MUESTREO
CA-5	Sitio de presa de Pando

Procedimiento # MON-3	Nombre: MONITOREO DE LA REFORESTACIÓN, ARBORIZACIÓN Y REVEGETACIÓN	
	Objetivos: • Verificar el estado físico de las siembras realizadas.	
Propósito: Monitoreo	Impactos Relacionados: • Compensar la pérdida de especies, hábitat y áreas boscosas. • Proteger los embalses. • Contrarrestar la acción de erosión. • Brindar amarre al suelo y soporte a taludes y bancadas. • Arborizar los caminos de acceso a los sitios del proyecto.	Componentes: • Caminos • Presas y Embalse
Responsable de Supervisión / Fiscalización: EISA ANAM	Responsable de la Ejecución: Consultor Ambiental Externo	Duración del Procedimiento: Cinco años.

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: OPERACIÓN

PARÁMETROS A MUESTREAR	FRECUENCIA	PERIODICIDAD	MÉTODO DE RECOLECCIÓN	INDICADOR / EVIDENCIA
• Estado físico de las plántulas y plantones reforestados.	Una vez por muestreo, en las reforestaciones de los márgenes de los embalses.	Muestreo trimestral durante el primer año y semestral durante el segundo, tercer, cuarto y quinto año.	Visual (fotos)	Archivo fotográfico del estado físico de los plantones y de la reforestación en sí.

NORMAS / REFERENCIAS

No aplica



UBICACIÓN ESPACIAL

El muestro debe ser realizado en los sitios reforestados y revegetados.

Procedimiento # MON-4	Nombre: MONITOREO DE EMISIONES DE FUENTES MÓVILES	
	Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Verificar la efectividad de las medidas de prevención de y control de contaminación del aire por emisiones de vehículos y maquinaria pesada. • Verificar que los niveles de emisiones cumplan con la normativa ambiental vigente. 	
Propósito: Monitoreo	Impactos Relacionados: <ul style="list-style-type: none"> • Generación de emisiones de fuentes móviles. 	Componente del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> • Todos
Responsable de Supervisión / Fiscalización: EISA ANAM	Responsable de la Ejecución: Unidad Ambiental.	Duración del Procedimiento: Mientras duren las actividades de construcción.

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PARÁMETROS A MUESTREAR	FRECUENCIA	PERIODICIDAD	MÉTODO DE RECOLECCIÓN	INDICADOR / EVIDENCIA
• Monóxido de carbono (CO)	Una vez, por vehículo.	Muestreo anual, mientras duren las actividades de construcción.	Analizador de gases y humos.	Niveles de CO que cumplan con la normativa ambiental vigente.
• Dióxido de carbono (CO ₂)	Una vez, por vehículo.	Muestreo anual, mientras duren las actividades de construcción.	Analizador de gases y humos	Niveles de CO ₂ que cumplan con la normativa ambiental vigente.
• Hidrocarburos no quemados (HC)	Una vez, por vehículo.	Muestreo anual, mientras duren las actividades de construcción.	Analizador de gases y humos	Niveles de HC que cumplan con la normativa ambiental vigente.



PARÁMETROS A MUESTREAR	FRECUENCIA	PERIODICIDAD	MÉTODO DE RECOLECCIÓN	INDICADOR / EVIDENCIA
• Opacidad	Una vez, por vehículo	Muestreo anual, mientras duren las actividades de construcción.	Analizador de gases y humos	Niveles de opacidad que cumplan con la normativa ambiental vigente.

NORMAS / REFERENCIAS

Decreto Ejecutivo No.255 de 18 de diciembre de 1998. “Por el cual se reglamentan los artículos 7, 8 y 10 de la Ley No.36 de 17 de mayo de 1996, y se dictan otras disposiciones sobre la materia.”

Decreto Ejecutivo No.38 de 3 de junio de 2009. “Por el cual se dictan normas ambientales de emisiones para vehículos automotores”.

UBICACIÓN ESPACIAL

Estos procedimientos se aplicarán a los vehículos y maquinaria pesada empleados en las labores de construcción de los caminos, presas y casas de máquinas de Pando y Monte Lirio.



Procedimiento # MON-5	Nombre: MONITOREO DE RUIDO	
	Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Verificar la efectividad de las medidas de mitigación del ruido producido por las actividades de construcción de los caminos y túneles. • Verificar que los niveles de ruido en las comunidades vecinas cumplan con la normativa ambiental vigente. 	
Propósito: Monitoreo	Impactos Relacionados: <ul style="list-style-type: none"> • Generación de ruido. 	Componentes del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> • Túneles • Caminos
Responsable de Supervisión / Fiscalización: EISA ANAM	Responsable de la Ejecución: Unidad Ambiental.	Duración del Procedimiento: Mientras duren las actividades de construcción

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN (Línea Base)

PARÁMETROS A MUESTREAR	FRECUENCIA	PERIODICIDAD	MÉTODO DE RECOLECCIÓN	INDICADOR / EVIDENCIA
• Nivel de presión sonora (dBA)	Una muestra de 15 minutos cada hora, durante 24 horas.	Muestreo mensual, mientras duren las actividades de construcción.	Sonómetro.	Niveles de ruido que cumplan con la normativa ambiental vigente.

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PARÁMETROS A MUESTREAR	FRECUENCIA	PERIODICIDAD	MÉTODO DE RECOLECCIÓN	INDICADOR / EVIDENCIA
• Nivel de presión sonora (dBA)	Una muestra de 15 minutos cada hora, durante 24 horas.	Muestreo mensual, mientras duren las actividades de construcción.	Sonómetro.	Niveles de ruido que cumplan con la normativa ambiental vigente.

NORMAS / REFERENCIAS

Decreto Ejecutivo No. 306 de 4 de septiembre de 2002. Reglamento para el Control de los Ruidos en Espacios Públicos, Áreas Residenciales o de Habitación, así como en Ambientes Laborales

Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004, que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.

Norma mexicana NMX-AA-062-1979 Acústica - determinación de los niveles de ruido ambiental

The World Bank Group. Pollution Prevention and Abatement Handbook. 1998.

UBICACIÓN ESPACIAL

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	SITIO DE MUESTREO
NR-1	Casas cercanas al portal del túnel de Pando.
NR-2	Casas cercanas al portal del túnel de Monte Lirio.
NR-3	Casas cercanas al camino nuevo y camino existente al túnel de Monte Lirio.
NR-4	Casas cercanas al camino existente al túnel de Monte Lirio.

Procedimiento # MON-6	Nombre: MONITOREO DEL RESCATE DE FLORA ARBÓREA	
	Objetivo: • Verificar el estado físico de las plántulas y plantones reubicados.	
Propósito: Monitoreo	Impactos Relacionados: • Afectación de la flora por acciones de limpieza y desarraigue en los embalses. • Pérdida de la cobertura vegetal.	Componentes del proyecto: • Sitio de Préstamo • Túnel de Pando • Presas y Embalses
Responsable de Supervisión / Fiscalización: EISA ANAM	Responsable de la Ejecución: Consultor Ambiental Externo	Duración del Procedimiento: Tres años.

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: CONSTRUCCION

PARÁMETROS A MUESTREAR	FRECUENCIA	PERIODICIDAD	MÉTODO DE RECOLECCIÓN	INDICADOR / EVIDENCIA
• Estado físico de las plántulas y plantones reubicados.	Una vez por muestreo, en los sitios aprobados para reubicación.	Muestreo trimestral durante el primer año y semestral durante el segundo y tercer año.	Visual (fotos)	Archivo fotográfico del estado físico de las plantas en los sitios de reubicación.

NORMAS / REFERENCIAS

No aplica

UBICACIÓN ESPACIAL

El muestro debe ser realizado en los sitios aprobados de reubicación de flora arbórea.

Procedimiento # MON-7	Nombre: MONITOREO HIDROLÓGICO Y DE CAUDAL ECOLÓGICO	
	Objetivo: <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el cumplimiento del caudal ecológico. • Monitorear la precipitación en el área del proyecto para evaluar los aportes de los afluentes a los tramos debajo de las presas. 	
Propósito: Monitoreo	Impactos Relacionados: <ul style="list-style-type: none"> • Afectación a biota acuática y especies terrestres afines al río. 	Componente del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> • Presas y Embalses.
Responsable de Supervisión / Fiscalización: ANAM MOP EISA	Responsable de la Ejecución: Unidad Ambiental	Duración del Procedimiento: Permanente durante la operación

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN

No aplica

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

No aplica

Fase del Proyecto: OPERACIÓN (Monitoreo Del Caudal Ecológico)

Parámetros a Muestrear	Frecuencia	Periodicidad	Método de Recolección	Indicador
• Caudal ecológico	• Permanente	• Permanente	• Registros limnigráficos.	Caudal mayor o igual a 1,17 m ³ /s (PH Pando) Caudal mayor o igual a 1,79 m ³ /s (PH Monte Lirio)

Parámetros a Muestrear	Frecuencia	Periodicidad	Método de Recolección	Indicador
<ul style="list-style-type: none"> • Precipitación • Temperatura • Humedad relativa • Evaporación 	<ul style="list-style-type: none"> • Permanente 	<ul style="list-style-type: none"> • Permanente 	<ul style="list-style-type: none"> • Estación meteorológica 	No aplica.

NORMAS / REFERENCIAS

Caudal ecológico: Resolución No. AG- 017-2006, de 3 de marzo de 2006. Por la cual se establece de manera transitoria, el Caudal Ecológico o Ambiental para los usuarios de los recursos hídricos del país.

UBICACIÓN ESPACIAL

SITIO	SISTEMA
✓ Presa de Pando	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistema de descarga automática del caudal ecológico. ✓ Estación limnigráfica a la salida de la descarga del caudal ecológico. ✓ Estación meteorológica.
✓ Presa de Monte Lirio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistema de descarga automática del caudal ecológico. ✓ Estación limnigráfica a la salida de la descarga del caudal ecológico. ✓ Estación meteorológica.
✓ Casa de Máquinas de Monte Lirio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estación meteorológica.



Procedimiento # MON-8	Nombre: MONITOREO DE BIOTA ACUÁTICA: PRESAS Y EMBALSES	
Objetivo: <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que se mantendrá la presencia de especies acuáticas aguas abajo de ambas Presas. • Verificar que las especies migratorias se mantendrán aguas abajo y arriba de las presas y embalses. • Probar la efectividad de canales alternos para la migración de biota acuática, especialmente la migratoria. • Verificar que la biota acuática se adapta al hábitat lacustre. • Verificar la ausencia de especies invasivas. • Verificar la ocurrencia o no de eutrofización. 		
Propósito: Monitoreo	Impactos Relacionados: <ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad de las aguas superficiales. • Afectación de la biota acuática. 	Componente del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> • Presas y embalses
Responsable de Supervisión / Fiscalización: ANAM MOP EISA	Responsable de la Ejecución: Consultor Ambiental Externo	Duración del Procedimiento: Desde preconstrucción hasta los 2 primeros años de operación

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN (Línea Base)

PARÁMETROS A MUESTREAR	FRECUENCIA	PERIODICIDAD	MÉTODO DE RECOLECCIÓN	INDICADOR / EVIDENCIA
<ul style="list-style-type: none"> • Peces. • Crustáceos. • Moluscos. 	Una vez por muestreo, en cada sitio de muestreo.	Muestreo mensual, hasta que se inicien trabajos que afecten la calidad del agua del río.	Electrofisher, Red de mano,,Red tipo D.	Presencia de especies en sitios debajo y arriba de las futuras presas y embalses.
<ul style="list-style-type: none"> • Caudales 	10 veces por muestreo	Muestreo mensual, hasta que se inicien trabajos que afecten la calidad del agua del río.	<ul style="list-style-type: none"> • Aforos 	No aplica.

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN

PARÁMETROS A MUESTREAR	FRECUENCIA	PERIODICIDAD	MÉTODO DE RECOLECCIÓN	INDICADOR / EVIDENCIA
<ul style="list-style-type: none"> • Peces. • Crustáceos. • Moluscos. 	Una vez por muestreo, en cada sitio de muestreo.	Muestreo trimestral, mientras dure la construcción de las estructuras que puedan afectar la calidad del agua.	Electrofisher; Red de mano; Red tipo D.	Presencia de especies en sitios debajo y arriba de las futuras presas y embalses.
<ul style="list-style-type: none"> • Caudales 	10 veces por muestreo	Muestreo trimestral mientras dure la construcción de las estructuras que puedan afectar la calidad del agua.	<ul style="list-style-type: none"> • Aforos 	No aplica.

Fase del Proyecto: OPERACIÓN

PARÁMETROS A MUESTREAR	FRECUENCIA	PERIODICIDAD	MÉTODO DE RECOLECCIÓN	INDICADOR / EVIDENCIA
<ul style="list-style-type: none"> • Peces. • Crustáceos. • Moluscos. 	Una vez por muestreo, en cada sitio de muestreo.	Muestreo trimestral durante el primer año de operación. Luego se definirá si es necesario continuar o reducir la intensidad, pero se mantendrá por lo menos anual.	Electrofisher, Red de mano; Red tipo D.	Presencia de especies debajo de las presas, tanto en los lagos como en el río y/o afluentes.
<ul style="list-style-type: none"> • Caudales 	10 veces por muestreo	Muestreo trimestral durante el primer año de operación. Luego se definirá si es necesario continuar o reducir la intensidad, pero se mantendrá por lo menos anual.	<ul style="list-style-type: none"> • Aforos 	No aplica.

NORMAS / REFERENCIAS

UBICACIÓN ESPACIAL

SITIO DE MUESTREO DE BIOTA ACUÁTICA Y CAUDALES PUNTUALES

- Aguas debajo de la Casa de Máquinas de Monte Lirio.
- Aguas arriba de la Casa de Máquinas de Monte Lirio.
- Aguas debajo de la presa de Monte Lirio.
- Aguas arriba de la presa de Monte Lirio.
- Canal alternativo de Monte Lirio (una vez construido).
- Aguas debajo de la presa de Pando.
- Aguas arriba de la presa de Pando.
- Canal alternativo de Pando (una vez construido).

Procedimiento # MON-9	Nombre: MONITOREO DE LA PRESENCIA DE NUTRIAS (LONTRA LONGICAUDIS) EN LOS SITIOS DE PRESAS Y EMBALSES	
Propósito: Monitoreo	Impactos Relacionados: <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de Hábitat • Generación de Nuevo Hábitat • Disponibilidad de Alimento (Peces y Crustáceos) 	Componente del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> • Presas y Embalses
Responsable de Supervisión / Fiscalización: EISA ANAM	Responsable de la Ejecución: Consultor Ambiental Externo	Duración del Procedimiento: Preconstrucción, construcción y cinco primeros años de operación

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: PRECONSTRUCCIÓN (Línea Base)

PARÁMETROS A MUESTREAR	FRECUENCIA	PERIODICIDAD	MÉTODO DE RECOLECCIÓN	INDICADOR / EVIDENCIA
<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de la Nutria en los sitios de embalse y aguas abajo de las presas. 	Una vez por muestreo, en cada sitio de muestreo.	Un muestreo mensual.	Se realizarán transeptos de 500 m de largo a lo largo de los sitios de presa, dichos transeptos serán recorridos una vez cada mes, durante la preconstrucción, buscando evidencias de la presencia de nutrias y georeferenciando los puntos donde se obtuvo dicha evidencia.	Observaciones directas de los animales, excretas o huellas (generalmente las excretas son la evidencia más característica y común como indicativo de la presencia de este animal).

Fase del Proyecto: CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN

PARÁMETROS A MUESTREAR	FRECUENCIA	PERIODICIDAD	MÉTODO DE RECOLECCIÓN	INDICADOR / EVIDENCIA
<ul style="list-style-type: none"> Presencia de la Nutria en los sitios de embalse y aguas abajo de las presas. 	Una vez por muestreo, en cada sitio de muestreo.	Muestreo trimestral durante la construcción y los primeros cinco años de operación. Al 5º año se definirá si es necesario continuar.	Se realizarán transeptos de 500 m de largo a lo largo de los sitios de presa, dichos transeptos serán recorridos una vez cada 3 meses buscando evidencias de la presencia de nutrias, georeferenciando los puntos donde se obtuvo dicha evidencia.	Observaciones directas de los animales, excretas o huellas (generalmente las excretas son la evidencia más comunes como indicativo de la presencia de este animal).

NORMAS / REFERENCIAS

Ley No 41 de 1 de Julio de 1998. Por la cual se dicta la Ley General de Ambiente de la República de Panamá. Gaceta Oficial No 23,578 de 3 de julio de 1998.

Resolución Ejecutiva AG 0292-2008, Por la cual se establecen los requisitos para los planes de rescate y reubicación de Fauna Silvestre.

UBICACIÓN ESPACIAL

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	SITIO DE MUESTREO
N-1	Sitio de presa de Monte Lirio.
N-2	Aguas abajo de la presa de Monte Lirio.
N-3	Sitio de presa de Pando.
N-4	Aguas debajo de la presa de Pando.

Procedimiento # MON-10	Nombre: MONITOREO DE LA EFICIENCIA DEL RESCATE DE ZAMIA SPP.	
Propósito: Monitoreo	Impactos Relacionados: • Afectación de <i>Zamia spp.</i> por acción de inundación del embalse de Monte Lirio.	Componente: Embalse de Monte Lirio
Responsable de Supervisión / Fiscalización: EISA ANAM	Responsable de la Ejecución: Consultor Ambiental Externo	Duración del Procedimiento: Tres años.

PROCEDIMIENTOS

Fase del Proyecto: **CONSTRUCCIÓN** (antes del llenado del embalse)

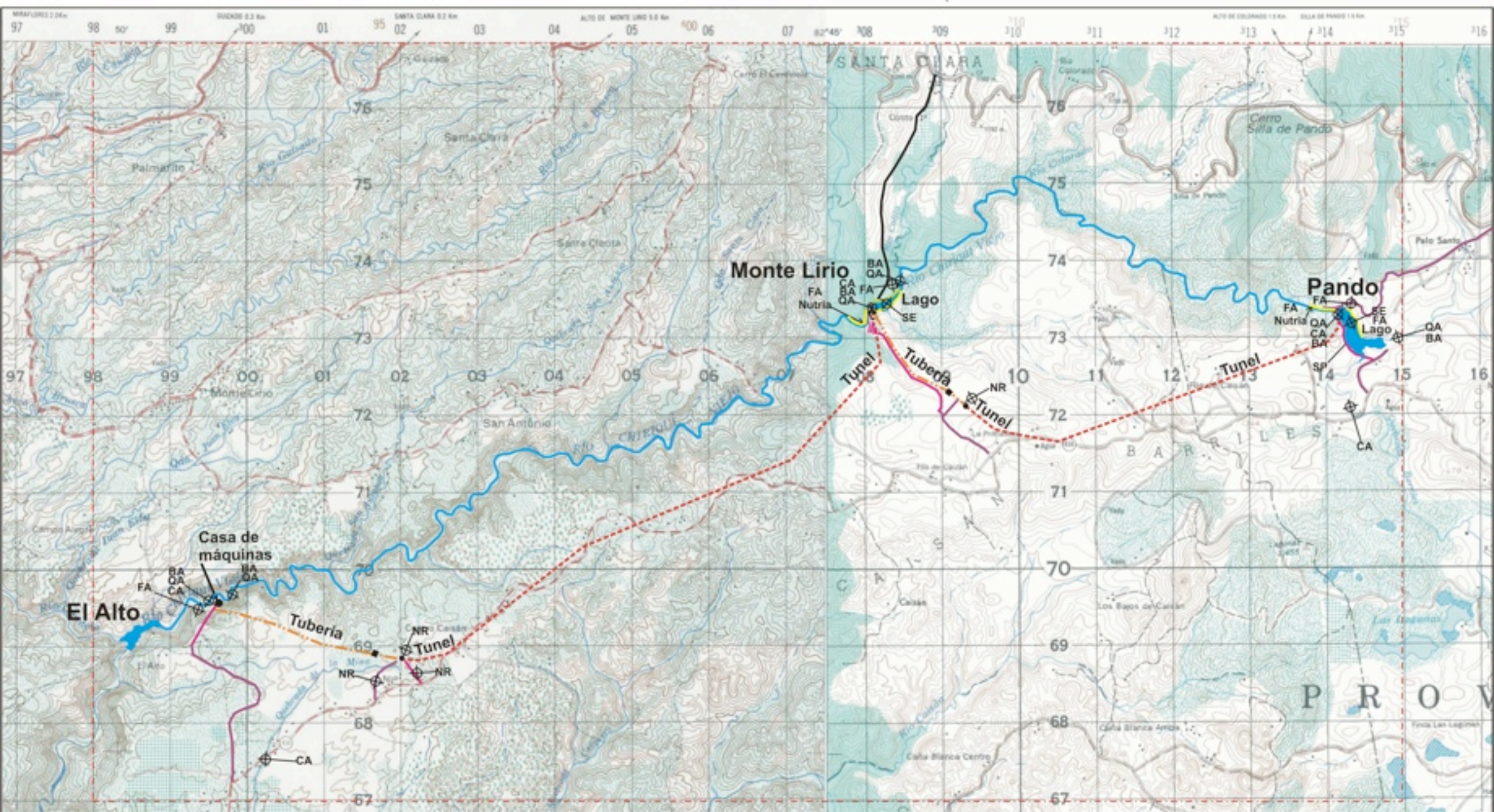
PARÁMETROS A MUESTREAR	FRECUENCIA	PERIODICIDAD	MÉTODO DE RECOLECCIÓN	INDICADOR / EVIDENCIA
• Estado físico de las plantas de <i>Zamia spp.</i>	Una vez por muestreo, en el margen norte del el embalse de Monte Lirio.	Muestreo trimestral, por los tres años posteriores a la reubicación.	Visual (fotos).	Archivo fotográfico del estado físico en los sitios de reubicación.

NORMAS / REFERENCIAS

No Aplica.

UBICACIÓN ESPACIAL

El muestro debe ser realizado en la margen norte del embalse de Monte Lirio, en los sitios aprobados de reubicación.



- Sitios de Muestreo**
- BA = Biótica Acuática
 - CA = Calidad del Agua
 - FA = Fauna Terrestre
 - QA = Caudal de Agua
 - SE = Sedimentos
 - SP = Sitios de Préstamo
 - NR = Ruido
 - = Nutria-Transecto de 500 metros
 - = Zamia

- LEYENDA**
- Caminos de Acceso**
- A rehabilitar —
 - A construir —
- Túnel
 - - - Área de Estudio
 - - - Tubería
 - Tramo del Río bajo estudio

ESCALA
0 km 1

Proyecto Hidroeléctrico Pando-Monte Lirio

Electron Investment, S.A.

Sitios de Muestrros Propuestos

Ingemar Panamá
Consultores Ambientales

Fuentes: Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. Mapa 1:50 000
Aliniamientos suministrados por el Promotor

8. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) establece de manera detallada y en orden cronológico, los procedimientos que se requieren ejecutar para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles efectos o impactos ambientales negativos, causados por el desarrollo del proyecto sobre la calidad del agua, biota acuática y fauna terrestre. El PMA sigue la tabla de contenido sugerida por el evaluador del IFC.

Varios procedimientos son complementados con procedimientos de monitoreo que establecen las acciones para cuantificar data necesaria para verificar el cumplimiento del PMA y la efectividad de las acciones dictadas en cada procedimiento.

Cada procedimiento identifica, en un cuadro introductorio, los objetivos, impactos relacionados, el componente del proyecto para el cual aplica, su duración, los responsables de su ejecución y la(s) entidad(es) estatales responsable(s) de su supervisión y fiscalización. Seguidamente plantea procedimientos detallados, divididos en función del tiempo de aplicación, ya sea en preconstrucción, construcción y/o operación. Finalmente se listan las normas y referencias; y la ubicación espacial del procedimiento.

Los procedimientos han sido agrupados por componente del proyecto, para facilitar al Promotor y los subcontratistas de construcción la interpretación de cuando, como y donde aplicar cada procedimiento. Los componentes del proyecto considerados en este documentos son. Los componentes del proyecto se describen en la sección 4- Consideraciones Generales del Proyecto Hidroeléctrico Pando y Monte Lirio e incluyen:

- Caminos.
- Sitio de Préstamo.
- Túneles.
- Presas y Embalses.
- Tuberías.
- Casa de Máquinas.
- Campamentos.
- Botaderos.

En la sección 7 se listan los procedimientos en el tiempo para cada uno de los componentes del proyecto.



9. CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL

Esta sección está siendo desarrollada y se integrará a finales de diciembre.

10. PLAN DE CONTINGENCIAS PARA EMERGENCIAS AMBIENTALES

Esta sección está siendo desarrollada y se integrará a finales de diciembre.

11. PLAN DE ABANDONO

Esta sección está siendo desarrollada y se integrará a finales de diciembre.

12. INFORMES

12.1. INFORMES REGULARES DE SEGUIMIENTO

La Autoridad Nacional de Ambiente (ANAM) exige que se presenten informes preconstrucción, e informes de construcción y operación según lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental, que establece los siguientes tiempos:

- Construcción: Trimestrales.
- Operación: Semestrales.

Además, se deben presentar informes para actividades específicas, especialmente cuando ocurran incidentes asociados a riesgos o accidentes.

Los Informes de Cumplimiento Ambiental, deberán ser elaborados en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, de acuerdo a la clasificación siguiente.

- **Informes Preconstrucción:** Antes de iniciar la construcción de cada componente del proyecto, el Promotor deberá presentar a la ANAM-Regional de Chiriquí, un Informe Preconstrucción, que será elaborado por el CAE, apoyado por la Unidad Ambiental y los contratistas. Deberá incorporar los resultados de la aplicación de las acciones antes de iniciar la construcción y la línea base para las acciones de monitoreo recomendadas en este informe y en la Resolución Ambiental.
- **Informes de Construcción:** Será elaborado por un Consultor Ambiental Externo y presentado a la ANAM Regional de Chiriquí por el Promotor durante y mientras duren las labores de construcción. Deberá incorporar los resultados de las acciones de monitoreo recomendadas en este informe y en la Resolución Ambiental durante la construcción.
- **Informes de Operación:** El promotor presentará ante la ANAM Regional de Chiriquí, **semestralmente**, un informe que contendrá un compendio de los resultados obtenidos de las inspecciones de campo, los resultados de los monitoreos realizados en dicho periodo, y las evaluaciones y recomendaciones de los técnicos sobre las medidas de mitigación aplicadas. Deberán incluir un análisis de las medidas necesarias para corregir cualquier deficiencia encontrada, la efectividad de dichas medidas; y la solicitud de eliminar medidas que no son consideradas necesarias, especificando los resultados del programa de seguimiento, vigilancia y control.

Para cada uno de los componentes del proyecto, de acuerdo a la etapa de desarrollo del proyecto, se presentan los contenidos mínimos que deberán alimentar los informes de cumplimiento ambiental, que reflejarán el manejo ambiental que se le brinda al Proyecto Hidroeléctrico Pando- Monte Lirio.

12.1.1. INFORMES DE CAMINOS

ETAPA	CONTENIDO MÍNIMO
Preconstrucción	<p>Informe del estado actual de los caminos existentes. Acuerdos con los propietarios. Permisos de tala. Informe de Rescate de Fauna aprobado por ANAM. Ficha de inspección de campo de los caminos de la UNAP para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rescate de Fauna. ➤ Limpieza y desarraigue. ➤ Revegetación y Arborización. ➤ Rescate y Salvamento Arqueológico. ➤ Monitoreo de Ruido.
Construcción	<p>Ficha de inspección de campo de los caminos de la UNAP para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rescate de Fauna. ➤ Limpieza y Desarraigue. ➤ Control de Erosión de Caminos. ➤ Revegetación y Arborización. ➤ Emisión de fuentes móviles. ➤ Rescate y Salvamento Arqueológico. ➤ Mitigación de Ruido ➤ Monitoreo de fuentes móviles. ➤ Monitoreo de Ruido. <p>Informes de monitoreo de Calidad de Agua.</p>
Operación	<p>Ficha de inspección de campo de los caminos de la UNAP para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Limpieza y Desarraigue. ➤ Reforestación, Arborización y Revegetación. ➤ Control de Erosión de Caminos. ➤ Monitoreo de Reforestación, Arborización y Revegetación.

12.1.2. INFORMES DE SITIOS DE PRÉSTAMO

ETAPA	CONTENIDO MÍNIMO
Preconstrucción	<p>Resolución del MICI aprobando la extracción de material pétreo. Ficha de inspección de campo de los sitios de préstamo de la UNAP para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Limpieza y Desarraigue. ➤ Rescate de Flora Arbórea.
Construcción	<p>Ficha de inspección de campo de los sitios de préstamo de la UNAP para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Limpieza y Desarraigue. ➤ Emisión de fuentes móviles. ➤ Control de Erosión para sitio de préstamo.

ETAPA	CONTENIDO MÍNIMO
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rescate de Flora Arbórea. ➤ Monitoreo de Flora Arbórea. ➤ Monitoreo de fuentes móviles. <p>Informes de monitoreo de calidad de aguas.</p>

12.1.3. INFORMES DE TÚNELES

ETAPA	CONTENIDO MÍNIMO
Preconstrucción	<p>Planos aprobados de los diseños de los drenajes y obras de control de sedimentación a realizarse.</p> <p>Permisos de tala.</p> <p>Ficha de inspección de campo de los sitios de la UNAP para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rescate de Fauna. ➤ Limpieza y Desarraigue. ➤ Rescate y Salvamento Arqueológico. ➤ Rescate de Flora Arbórea. ➤ Manejo del Efluente de Excavación. ➤ Monitoreo de Ruido.
Construcción	<p>Ficha de inspección de campo de la UNAP para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Limpieza y Desarraigue. ➤ Emisión de fuentes móviles. ➤ Rescate y Salvamento Arqueológico. ➤ Mitigación de Ruido. ➤ Rescate de Flora Arbórea. ➤ Manejo del Efluente de Excavación. ➤ Monitoreo de Ruido. ➤ Monitoreo de fuentes móviles. ➤ Monitoreo de Rescate de Flora Arbórea. <p>Informe de Monitoreo de Calidad de Agua.</p>
Operación	No aplica

12.1.4. INFORMES DE TUBERÍAS

ETAPA	CONTENIDO MÍNIMO
Preconstrucción	Permisos de Tala. Ficha de inspección de campo de la UNAP para: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Limpieza y Desarraigue. ➤ Revegetación y Arborización. ➤ Rescate y Salvamento Arqueológico.
Construcción	Ficha de inspección de campo de la UNAP para: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Limpieza y Desarraigue. ➤ Revegetación y Arborización. ➤ Emisión de fuentes móviles. ➤ Rescate y Salvamento Arqueológico. ➤ Monitoreo de fuentes móviles.
Operación	Ficha de inspección de campo de la UNAP para: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Revegetación y Arborización.

12.1.5. INFORMES DE PRESAS Y EMBALSES

ETAPA	CONTENIDO MÍNIMO
Preconstrucción	Diseños de las presas aprobados. Permisos de Tala. Ficha de inspección de campo de la UNAP para: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rescate de Fauna. ➤ Limpieza y Desarraigue. ➤ Rescate y Salvamento Arqueológico. ➤ Rescate de Flora Arbórea. ➤ Mantenimiento del Caudal Ecológico. ➤ Fauna Acuática Migratoria. ➤ Sedimentación de los Embalses. ➤ Protección de Ribera y Control de Erosión. ➤ Reforestación de Márgenes de Presas y Embalses. ➤ Monitoreo de Nutria. Línea Base de Biota Acuática. Línea base de calidad de agua.
Construcción	Ficha de inspección de campo de la UNAP para: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rescate de Fauna. ➤ Limpieza y Desarraigue ➤ Emisión de fuentes móviles.

ETAPA	CONTENIDO MÍNIMO
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rescate y Salvamento Arqueológico. ➤ Rescate de Flora Arbórea. ➤ Mantenimiento del Caudal Ecológico. ➤ Fauna Acuática Migratoria. ➤ Sedimentación de los Embalses. ➤ Protección de Ribera y Control de Erosión. ➤ Reforestación de Márgenes de Presas y Embalses. ➤ Rescate de Zamia. ➤ Monitoreo de Zamia. ➤ Monitoreo de Biota Acuática ➤ Monitoreo de fuentes móviles. <p>Informe de monitoreo de Calidad de Agua.</p>
Operación	<p>Ficha de inspección de campo de la UNAP para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Limpieza y Desarraigue. ➤ Mantenimiento del Caudal Ecológico. ➤ Fauna Acuática Migratoria. ➤ Sedimentación de los Embalses ➤ Reforestación de Márgenes de Presas y Embalses. ➤ Monitoreo de Reforestación, Arborización y Revegetación. ➤ Monitoreo rescate de Zamia. ➤ Monitoreo de Flora Arbórea. ➤ Monitoreo Hidrológico y Caudal Ecológico. ➤ Monitoreo de Biota Acuática ➤ Monitoreo de Nutria. ➤ Monitoreo de Sedimentación de Embalses. <p>Informe de monitoreo de Calidad de Agua.</p>

12.1.6. INFORMES DE CASAS DE MÁQUINAS

ETAPA	CONTENIDO MÍNIMO
Preconstrucción	<p>Permisos de Tala.</p> <p>Ficha de inspección de campo de la UNAP para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rescate de Fauna. ➤ Limpieza y Desarraigue. ➤ Rescate y Salvamento Arqueológico. ➤ Manejo de efluente doméstico. ➤ Manejo de efluente industrial (Mantenimiento). ➤ Protección de Ribera y Control de Erosión en Casa de Máquina.

ETAPA	CONTENIDO MÍNIMO
Construcción	<p>Ficha de inspección de campo de la UNAP para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Limpieza y Desarraigue. ➤ Emisión de fuentes móviles. ➤ Rescate y Salvamento Arqueológico. ➤ Manejo de efluente industrial (Aguas Turbinadas). ➤ Manejo de efluente doméstico. ➤ Manejo de efluente industrial (Mantenimiento). ➤ Protección de Ribera y Control de Erosión en Casa de Máquina. ➤ Monitoreo de fuentes móviles.
Operación	<p>Ficha de inspección de campo de la UNAP para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Manejo de efluente industrial (Aguas Turbinadas). ➤ Manejo de efluente doméstico. ➤ Manejo de efluente industrial (Mantenimiento). ➤ Protección de Ribera y Control de Erosión en Casa de Máquina. ➤ Manejo de efluente industrial (Mantenimiento). <p>Informe de monitoreo de calidad de aguas domésticas. Informe de monitoreo de calidad de agua del efluente de las aguas turbinadas.</p>

12.1.7. INFORMES DE CAMPAMENTOS

ETAPA	CONTENIDO MÍNIMO
Preconstrucción	<p>Planos con los diseños aprobados de los campamentos. Nota de las autoridades municipales autorizando la disposición de los residuos sólidos. Permisos de tala. Ficha de inspección de campo de la UNAP para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Limpieza y Desarraigue. ➤ Rescate y Salvamento Arqueológico. ➤ Lineamientos básicos para Campamentos.
Construcción	<p>Ficha de inspección de campo de la UNAP para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Limpieza y Desarraigue. ➤ Rescate y Salvamento Arqueológico. ➤ Lineamientos básicos para Campamentos. <p>Informe de monitoreo de calidad de agua. Informe de abandono de campamentos.</p>
Operación	<p>Ficha de inspección de campo de la UNAP para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Lineamientos básicos para Campamentos. (Aplica para etapa de