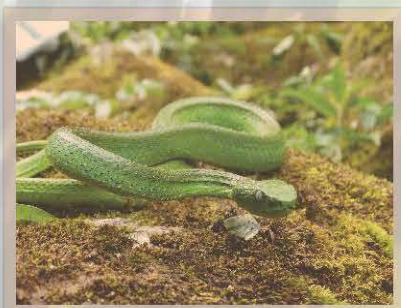


Estudio de línea base de anfibios, reptiles y de la especie arbórea *Haptanthus hazlettii*, en el área de emplazamiento del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito



Realizado por:



Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Estudio de línea base de anfibios, reptiles y de la especie arbórea *Haptanthus hazletii*, en el área de emplazamiento del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

INFORME FINAL

Equipo investigador:

Ricardo Matamoros (Coordinador Principal)

José Mario Solís Ramos (Especialista Herpetólogo – Coordinador de Campo)

Carlos M. O'Reilly (Especialista Botánico)

Josué Ramos Galdámez (Especialista Herpetólogo)

Juan José Rodríguez (Técnico de Campo)

Dilma Daniela Rivera (Técnico de Campo)

Rony E. Valle (Técnico de Campo)

Equipo técnico de apoyo y Guías locales:

Hegel Velásquez (Técnico de INGELSA) – Ing. Forestal

Omar Escalante (Técnico ambiental de INGELSA)

Nelson Serrano (Técnico del ICF Tela)

Mauro Zavala (Técnico de PROLANSATE)

Alberto Ramírez (Guía de campo)

José Efraín Sorto (Guía de campo)

Juan Ramírez (Guía de campo)

Agustín Sorto Natarén (Guía de campo)

Manuel Sorto Natarén (Guía de campo)

José Hernán Flores (Guía de campo)

Fotos en portada: La especie arbórea *Haptanthus hazletii*, encontrada en floración; en los cuadros observamos: *Plectrohyla chrysopleura* (Rana trepadora), *Atlantihyla aff spinipollex* (Rana trepadora), *Duellmanohyla salvavida* (Ranita de arrollo de ojos rojos), *Pleistioson sumichrastris* (Lisa cola azul), *Bothriechis guifarroi* (Tamagás verde).

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

1. Contenido

2. RESUMEN	6
3. INTRODUCCIÓN	7
4. ANTECEDENTES	8
5. OBJETIVOS	8
5.1. General	8
5.2. Específicos	8
6. UBICACIÓN DEL PROYECTO Y ÁREA DE ESTUDIO	9
7. DESCRIPCIÓN RESUMIDA DEL PROYECTO	10
8. MATERIALES Y METODOLOGÍA	12
8.1. Equipo y materiales	12
8.2. Metodología	12
Metodología Flora	12
Metodología Herpetofauna	13
Estudio Acústico	15
Estudio de <i>Batrachochytrium dendrobatitis</i> (Bd)	15
Determinación Taxonómica, Ordenamiento Filogenético y Estado de Conservación	15
9. COBERTURAS VEGETALES Y ZONA DE VIDA PRESENTES EN LOS SITIOS VISITADOS	16
9.1. Bosque latifoliado	16
9.2. Bosque de galería o bosque ripario	16
9.3. Matorrales y pastos	17
10. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	17
10.1. Sitios de Obras Toma Principal y Secundaria	17
10.2. Sitios de Botaderos, Campamento de montaña, línea de Teleférico y Tubería de conducción	20
11. RESULTADOS DE LA FLORA	20
11.1. <i>Haptanthus hazletii</i> y Abundancia de especies por hábito	20
12. RESULTADOS DE LA FAUNA	22

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

12.1.	Resultados de la fase de gabinete.....	22
12.2.	Resultados de la fase de campo.....	24
12.3.	Especies registradas por área de muestreo.....	26
12.4.	Parámetros ecológicos.....	26
13.	ESPECIES AMENAZADAS Y NOTAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN	29
13.1.	Especies sobresalientes	35
13.2.	Clasificación del tipo de hábitat, en base a nota de orientación de la norma de desempeño 6.	41
14.	IMPACTOS ACTUALES EN EL AREA DE EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO Y MEDIDAS PARA SU MITIGACION.....	42
15.	ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS.....	47
15.1.	Estudio acústico.....	47
15.2.	Estudio de <i>Batrachochytrium dendrobatitis</i> (Bd).....	47
16.	CONCLUSIONES.....	48
17.	RECOMENDACIONES	49
18.	BIBLIOGRAFÍA.....	51
18.1.	GENERAL.....	51
18.2.	FLORA.....	51
18.3.	HERPETOFAUNA	52
	ANEXO 1. Listado general de la flora en las zonas de influencia directa e indirecta del área de emplazamiento del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito	57
	ANEXO 2.	61
➤	Lista de las familias de herpetos con ocurrencia en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.	61
➤	Lista de la herpetofauna detectada en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.	63
➤	Criterios para hábitat crítico.....	67
➤	Especies Prioritarias para el PHJ, Según las unidades de gestión discreta (UDM)	68

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

➤ Abundancia relativa por transecto y avistamientos oportunistas	72
ANEXO 3. MAPAS DE UBICACION DEL PROYECTO, DISTRIBUCION (UDM) POR ESPECIE, TRANSECTOS Y AVISTAMIENTOS OPORTUNISTAS.....	79
ANEXOS 4. MATRIZ DE IMPACTOS LINEA BASE BIODIVERSIDAD EN DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO PARA LAS 10 ESPECIES DE MAYOR IMPORTANCIA.....	93
Anexo 6. Lista de la herpetofauna detectada por localidad.....	127
ANEXOS 7. EVIDENCIA FOTOGRÁFICA.....	130
ANEXOS 8. CATÁLOGO FOTOGRÁFICO DE PLANTAS.....	134

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

2. RESUMEN

El presente documento resume los resultados de las actividades efectuadas en 12 días de campo (10 días efectivos) comprendidos en las fechas del 12 al 23 de octubre del presente año, estudio que se realizó para el levantamiento de Línea Base de Biodiversidad en el área de influencia directa e indirecta que abarcará el Proyecto Hidroeléctrico Jilamito (PH Jilamito), el cual se localiza entre las aldeas de Mezapita y la aldea Jilamito en el municipio de Arizona, departamento de Atlántida, en la costa norte de Honduras. Se realizó una evaluación ecológica sobre los anfibios y reptiles presentes en el área de emplazamiento de dicho Proyecto ya que de acuerdo a estudios previos, el área posee un alto grado de endemismo e igual se realizó un estudio conjunto sobre la especie arbórea *Haptanthus hazlettii*, ya que esta es una especie de árbol muy poco común en el sector y para el país en general. El área de emplazamiento del proyecto se coloca en la zona de amortiguamiento de la Reserva de Vida Silvestre (RVS) Texiguat, ubicado en la porción norte de la Cordillera de Nombre de Dios.

Dentro de las actividades que se efectuaron para el levantamiento de información para los anfibios y reptiles presentes en la RVS Texiguat, se realizaron 10 transectos con longitudes variables de 50 a 150 m., en las diferentes áreas de influencia del proyecto (Obra Toma Principal [2], Obra Toma Secundaria [1], Aguas Arriba de obra de toma secundaria [1], Botaderos [1], Campamento de Montaña/Tubería Forzada [3], Aguas Abajo de Casa de Maquinas [2]) esto por el acceso a las áreas de muestreo en los sitios considerados de control no se realizaron transectos solo avistamientos y recolección oportunistas de las especies las cuales se analizaron también. También se realizó un muestreo acústico, y un muestreo para el análisis de Chytridiomicosis (detección del hongo *Batrachochytrium dendrobatidis*). Para el levantamiento de información de la especie arbórea, *Haptanthus hazlettii* se realizaron recorridos aleatorios por las áreas boscosas entre senderos y alrededores en toda la huella del proyecto, sin embargo esta especie no fue observada en dicho emplazamiento encontrándose 8 especímenes en un sitio fuera del área del proyecto cercana al sitio de unión de la Quebrada los Olivitos con el Rio Jilamito.

Referente al muestreo acústico se instalaron grabadoras de audio (Audiomoth) en todas las áreas de impacto directo del proyecto, como a su vez en las áreas de consideradas de control tales como: La Quebradona, La Quebrada Los Olivitos, La Quebrada El Danto (aguas arriba de Obra Toma Secundaria) y en el Rio Jilamito (aguas arriba del Obra Toma Principal) en las zonas de impacto indirecto, esto con la finalidad de obtener una comparación entre las áreas antes mencionadas, con las áreas de impacto del proyecto, mismo para recabar la mayor cantidad de información, y/o documentar la presencia y abundancia de los anfibios y reptiles, que se encuentran en categorías de En Peligro (EN) y Peligro Critico (CR) según los criterios de la UICN, en la huella o zona de emplazamiento del proyecto (impacto directo), zonas de influencia indirecta y zonas fuera del emplazamiento como sitios de control para Proyecto Hidroeléctrico Jilamito.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

3. INTRODUCCIÓN

El municipio de Arizona se encuentra en el litoral atlántico perteneciente a la Cordillera de Nombre de Dios en el departamento de Atlántida y las actividades económicas que se desarrollan en zona se caracterizan por ser del tipo forestal, actividades ecoturísticas, pecuario y agrícola siendo esta última actividad la fuente principal de ingresos, con producción de granos básicos, frutas y verduras a nivel de huertos familiares. Por tal motivo este Proyecto Hidroeléctrico Jilamito vendría a generar oportunidades de trabajo teniendo otras opciones a una entrada más de dinero a los hogares de esa zona.

De acuerdo a la Resolución Ambiental No.1429-2013 emitida por SERNA en fecha 4 de diciembre de 2013 el Proyecto se encuentra dentro de la zona de amortiguamiento en la Reserva de Vida Silvestre Texiguat, declarada como tal mediante el Decreto No.87-87 y perteneciente al Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras. De acuerdo con la revisión cartográfica realizada se excluye de esta condición las obras de interconexión (Sub Estación Lean y Línea de Transmisión), una porción de los caminos de acceso, 70% de la tubería de presión y La Casa de Maquinas.

El RVS Texiguat es un área cuyo componente eco sistémico está conformado por Bosque Húmedo Pre-montano y Bosque Húmedo Montano Bajo (Holdridge, 1967), lo cual estas formaciones forestales representan uno de los sitios de mayor importancia para la biodiversidad en cuanto a especies endémicas de Honduras y Centro América. Para poder determinar estrategias de manejo en estas áreas protegidas, se hace necesario conocer las especies que habitan en dichas áreas. En este caso ya se tenían referencias de las especies que habitan en el sitio por estudios que se han realizado en otras épocas, sin embargo, hay que tomar en consideración que las distintas especies de la herpetofauna, mastofauna e ictiofauna, como otros conjuntos de organismos, también pueden movilizarse, y presentar un patrón de distribución amplio dentro de la RVS Texiguat (sin embargo es de importancia mencionar que dichas características no son para todas las especies, ya que hay algunas de movimiento lento) u otros sitios o áreas protegidas del País.

Son pocos los estudios sobre los otros taxa y sus características ecológicas en todas las áreas protegidas de Honduras. Así que este trabajo se tiene como objetivo, en primer lugar, presentar resultados sobre la presencia y distribución de las especies de herpetofauna que habitan en la zona por lo que se prioriza el monitoreo y estudios durante la estación lluviosa y seca. A la vez que se puedan establecer pasos, para el desarrollo de futuros estudios relacionados con la historia natural, programas de protección y manejo de las especies de importancia ecológica ya que en el área se encuentran especies de anfibios y reptiles considerados en la Lista Roja de la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (UICN), diversidad de especies de aves, entre otras de importancia para la conservación de la Biodiversidad.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

4. ANTECEDENTES

La información existente sobre la biodiversidad de la Sub-cuenca del río Jilamito ha sido documentada por AMBITEC S.A. de C.V. desde el 2009, sin embargo, siempre se requiere desarrollar estudios detallados sobre las especies y comunidades de flora y fauna existentes y su conectividad con el área protegida (RVS Texiguat) y es ahí en donde la empresa INGELSA propietaria del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito en su compromiso ambiental procedió a realizar un estudio de índole bibliográfico y de campo (Inventario de ictiofauna y macro-invertebrados del Área de Influencia Proyecto Hidroeléctrico Jilamito, 2017) realizado por la empresa AMBITEC para saber la presencia y distribución de la fauna ictiológica en las aguas del río Jilamito, en la Cordillera Nombre de Dios estudio que refleja las especies dulceacuícolas que habitan en el río Jilamito y quebrada Los Olivos, dicho monitoreo de la fauna acuática se realizaron en las áreas que serán impactadas por el proyecto hidroeléctrico, por actividades de construcción y operación, comprendidas del lugar de Casa de Máquinas. Haciendo que en ese estudio se vean reflejadas las especies que ahí habitan en el área de influencia del proyecto hidroeléctrico, dando como finalidad la divulgación técnico científico de dichas especies acuáticas.

Por otra parte, podemos mencionar la realización de otros estudios como ser el Plan de Manejo Forestal de la cuenca del río Jilamito realizado por los técnicos de la empresa INGELSA y el Plan de Gestión Ambiental, así mismo como el Diagnóstico Ambiental Cualitativo del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito elaborado por AMBITEC en el año 2009 entre otros estudios realizados en la zona por científicos extranjeros y hondureños los cuales han dado a conocer parte de la diversidad biológica que hay en los alrededores de la Reserva de Vida Silvestre Texiguat y entre ello destacando que las condiciones climatológicas del sitio se caracterizan por un clima muy lluvioso tropical, con abundantes lluvias durante todo el año, siendo los meses de marzo a mayo los menos lluviosos. Sabiendo lo anterior se expone la necesidad de la realización de esta clase de estudios en distintas épocas del año.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Desarrollar el estudio de Línea Base de Anfibios y Reptiles como también de distribución y abundancia de la especie *Haptanthus hazlettii*, en el área de emplazamiento del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito, específicamente en el área comprendida entre el sitio de ubicación de la casa de máquinas y sitios de presas, considerando los impactos potenciales del proyecto y la definición de las medidas de mitigación correspondiente.

5.2. Específicos

- ✚ Recopilar e interpretar información para establecer la Línea Base de anfibios y reptiles, enfocados en las especies en peligro de extinción, así como para la especie de planta *Haptanthus hazlettii* del área de emplazamiento del proyecto, mediante la revisión bibliográfica e integración de los estudios existentes e identificación de las amenazas actuales para las poblaciones de esas especies.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

- ✚ Realizar estudio de campo de las poblaciones de anfibios y reptiles en la huella del proyecto en área comprendida entre casa de máquinas y sitio de presas y el tramo del río derivado Jilamito, utilizando diferentes métodos de muestreo, entre ellos transectos de muestreo, monitoreo acústico, monitoreo de enfermedades.
- ✚ Determinar distribución y abundancia de la especie *Haptanthus hazletii*, en la huella del proyecto entre casa de máquinas y sitio de presas.
- ✚ Identificar y mapear las áreas de hábitats críticos para cada una de las especies en el área de influencia y sobreponerlas con la huella del proyecto.
- ✚ Identificar los potenciales impactos que pudieran ocurrir sobre la Biodiversidad, durante las diferentes etapas del proyecto.
- ✚ Proponer medidas necesarias para evitar, minimizar o controlar los riesgos e impactos directos del proyecto sobre las especies de anfibios y reptiles encontradas.
- ✚ Proponer recomendaciones y acciones a ser consideradas en el Plan de Acción de Biodiversidad y programa de monitoreo de la misma a largo plazo.

6. UBICACIÓN DEL PROYECTO Y ÁREA DE ESTUDIO

El municipio está ubicado en la zona central del Departamento de Atlántida en la costa norte de Honduras entre las llanuras costeras del mar Caribe y las estribaciones de la cordillera nombre de Dios. Está dividido en tres ambientes: una angosta franja de playa, tierras bajas y planas incluyendo humedales y tierras altas incluyendo lomas, cerros y áreas montañosas. Sus límites son los siguientes:

Al Norte: con el mar Caribe de las Antillas

Al Sur: con el municipio de Yoro, Departamento de Yoro.

Al Este: con el municipio de Esparta

Al Oeste: con el municipio de Tela.

Geográficamente el municipio se encuentra situado en las coordenadas 15°14' latitud norte y 87°17' longitud oeste, la cabecera municipal es el casco urbano de Arizona situada a una elevación de 42 msnm.

El Municipio de Arizona por encontrarse ubicado en la llanura costera del Atlántico, cuenta con una topografía variada, que va desde paisajes con pendientes suaves, colinas con pendientes de entre 15° y 65°, cordilleras con niveles medio y alto, hasta alcanzar elevaciones con más de 2,000 msnm. En general se pueden distinguir tres tipos de paisajes:

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Paisaje Aluvial: ocupa la parte más baja de los terrenos planos o suavemente ondulados donde se encuentra la mayoría de los asentamientos humanos y poblados que desarrollan distintas actividades agrícolas y pecuarias.

Paisaje Colinado: Típico en la parte media del municipio, con pendientes de 30 y 60% y un bosque latifoliados rico en diversidad de especies nativas en el bosque.

Paisaje de Cordillera: Localizado en la parte alta, muy al extremo sur del municipio sobre terrenos con pendientes inclinadas y accidentadas mayores al 70%, propios para la protección forestal absoluta y conservación de la biodiversidad. (Ver Anexo 3. Mapa N° PHJ-LBB-0).

7. DESCRIPCIÓN RESUMIDA DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción y ejecución de las obras necesarias para poner en operación una central de generación con una potencia total instalada de 14.81 MW y una generación promedio de 84.9 GWh/año.

Su configuración está conformada por dos obras de toma de gravedad a filo de agua sobre el lecho del río; la segunda obra de toma se conectará a la presa principal a través de una tubería de concreto de 30 pulgadas de diámetro y 220 metros de longitud; contará con un desarenador que se ubicará al lado de la obra toma principal; tubería de conducción (Glass Rainforced Plastic-GRP) de 1,220 metros de largo dividida en dos tramos separados por un túnel para flujo tipo canal abierto para conducción de 218 metros de longitud; y una chimenea de equilibrio instalada al final de la tubería de conducción con 108 metros de longitud de tubería (GRP), con el objetivo de aliviar las sobrepresiones en la tubería de presión (GRP y Acero) la cual tiene una longitud total de 2,381 metros. La Casa de Máquinas albergará el equipo de generación conformado por dos turbinas tipo Pelton horizontales de 7.405 KW de potencia nominal instalada, la misma también albergará los generadores, los equipos de controles electromecánicos y otros componentes auxiliares que juntos convierte energía hidráulica en energía eléctrica; el desfogue del agua turbinada se realizará sobre la quebrada Los Olivitos, el cual es un afluente del río Jilamito.

Las obras de interconexión están conformadas por dos subestaciones (Elevadora y de Swicheo - Lean), una contiguo a la casa de máquinas de Jilamito, para elevar la potencia de 13.8 kV a 34.5 kV, y la Subestación Lean 34.5KV/138KV, para incorporar la energía a la red de transmisión nacional en un punto de apertura del circuito con un voltaje de 138 kV, ambas subestaciones se conectarán por medio de una Línea de Transmisión nueva de 34.5 KV y 10.6 km de longitud.

En cuanto a los caminos de acceso estos serán cuatro: A.- 7.5 km desde la zona de Mezapita hasta la casa de máquinas, B.- 1.1 km de la Casa de Máquinas hasta la montaña, en la tubería de presión, C- 1.106 km en la zona alta de la montaña para poder acceder a la salida del túnel y que a su vez será la zona donde se colocará la tubería de conducción y D.- 4.3 km mejora

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

de camino donde se ubicara la línea de transmisión (Nance - Jilamito Nuevo). El camino de montaña y el túnel formarán parte del acceso a la zona de las obras tomas.

El Proyecto contará con un Teleférico, sistema de transporte que se instalará entre casa de máquinas y el inicio de la tubería de presión. Esta obra se construirá para acelerar la construcción de las estructuras y la tubería de presión en la parte alta de la montaña y disminuir los impactos ambientales. El Teleférico transportará materiales y equipo para la construcción de la línea de conducción, chimenea, túnel, desarenador, tubería de interconexión, presas y parte alta de la tubería de presión. Tendrá una capacidad máxima de 10 toneladas de carga y una longitud aproximada de 1.9 km.

A continuación, se enlistan el orden de las estructuras del proyecto, desde la alta montaña hasta la subestación Lean:

- ✚ Obra de Toma Secundaria.
- ✚ Línea de interconexión Obra toma Secundaria - Primaria.
- ✚ Obra de Toma Primaria
- ✚ Desarenador
- ✚ Tubería de conducción Desarenador - Túnel.
- ✚ Túnel de conducción
- ✚ Cámara de Carga.
- ✚ Tubería de conducción.
- ✚ Chimenea de Equilibrio.
- ✚ Tubería Forzada.
- ✚ Casa de Maquinas.
- ✚ Subestación Elevadora 13.8 kV / 34.5 kV.
- ✚ Línea de Transmisión 34.5 kV.
- ✚ Subestación de Swicheo Lean 34.5KV/138KV

Como obra asociada, se construirá un campamento de montaña, con el propósito de albergar y proveer las necesidades básicas al personal administrativo y operativo, el cual será de aproximadamente 70 personas en los meses pico de construcción, el resto de meses la cantidad oscilará entre las 25 a 35 personas. Dicho campamento contara con las siguientes áreas: Dormitorios para el personal Administrativos, dormitorios para personal Operario y cocina/comedor.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

8. MATERIALES Y METODOLOGÍA**8.1. Equipo y materiales**

Registro de flora	<input type="checkbox"/> Tijeras podadoras
	<input type="checkbox"/> Prensa botánica
	<input type="checkbox"/> Periódicos
	<input type="checkbox"/> Binoculares 10X45
Captura de especies (Herpetofauna)	<input type="checkbox"/> Ganchos Herpetológicos
	<input type="checkbox"/> Rastrillos
	<input type="checkbox"/> Bolsas de Tela y/o manta
	<input type="checkbox"/> Bolsas de Plástico
Para Registro de especies	<input type="checkbox"/> Hisopos de plástico
	<input type="checkbox"/> Alcohol al 70%
	<input type="checkbox"/> Hojas Cartográficas
	<input type="checkbox"/> GPS Garmin Etrex 20
	<input type="checkbox"/> Imagen Satelital BirdsEye
	<input type="checkbox"/> Cámaras Fotográficas
	<input type="checkbox"/> Linternas led lenser (cabeza y mano)
	<input type="checkbox"/> Libreta de Campo
	<input type="checkbox"/> Contenedores de plásticos
	<input type="checkbox"/> Viales de plástico
	<input type="checkbox"/> Equipo de disección
	<input type="checkbox"/> Guías de Campo/Claves Taxonómicas
	<input type="checkbox"/> Etiquetas
	Para Registro de especies
<input type="checkbox"/> Vernier y/o Pie de rey	
<input type="checkbox"/> Botas de Hule	
<input type="checkbox"/> Guantes de látex	
<input type="checkbox"/> Navaja	
<input type="checkbox"/> Baterías AA y AAA	

8.2. Metodología**Metodología Flora**

En la parte bibliográfica se acudió a la literatura en busca de toda la información que nos permitiera evaluar la diversidad, riqueza y distribución de *Haptanthus hazlettii*, como ser: C. Nelson (1992; 2008) que nos refieren a la localidad del holotipo, por otra parte A. Oskolski *et al* (2015) describen la morfología e inflorescencia del *H. hazlettii*, y A. Shipunov & A. Oskolski (2011) que describen una pequeña población en las cercanías del río Matarras cerca de la hacienda Juan José en el Depto. de Atlántida, entre otros sitios visitados como ser la

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

colección de www.tropicos.org así como las muestras del herbario UNAH - TEFH (Tegucigalpa Flora de Honduras) las cuales fueron revisadas.

En la fase de campo se realizaron recorridos aleatorios por las áreas boscosas entre senderos y alrededores del área delimitada del proyecto hidroeléctrico, aplicando un esfuerzo de muestreo de dos personas en cada sitio. Realizándose una búsqueda exhaustiva a lo largo del emplazamiento del proyecto, así mismo como en la colocación de los AudioMoth y en las zonas ribereñas en donde se pretenden realizar estructuras sobre el río (Obras Tomas Primarias y Secundarias) siendo un total recorrido en la búsqueda de la especie arbórea un área de aproximadamente 11.3 km² recorriendo todos los lugares en donde se pretende emplazar el proyecto.

En el lugar en donde se registró la población de la especie arbórea de *H. hazlettii* se registraron las especies de árboles, arbustos, hierbas y epifitas para observar la fidelidad, desarrollo e interacción del árbol con otras especies dentro de su rango de acción. Durante el levantamiento de la información, se hizo un inventario florístico mediante la recolección y montaje de muestras botánicas no estériles (con partes florales o frutos) incluyendo la toma de material fotográfico, no obstante, la mayoría de plantas se identificaron en campo y las especies de árboles y arbustos fueron identificadas por su nombre común, con la ayuda de guías locales y las especies arbóreas fueron identificadas al taxón más bajo posible, para posteriormente obtener el nombre científico y la familia, a través de listados existentes para la flora de Honduras. Con toda la información recolectada, procesada y analizada se calculó la composición florística de toda la zona según sus hábitos y las especies que no se pudieron identificar en el campo fueron fotografiadas en flor o en fruto y en algunos casos colectadas para su posterior identificación en la colección de referencia del herbario UNAH - TEFH y/o en el herbario de El Zamorano.

En cada búsqueda fortuita se registraron todas las especies existentes. Cabe destacar que en el sitio en donde se localizó la única población registrada en las cercanías del proyecto con 9 individuos (hasta los momentos) se realizó un transecto de 100 m de largo, en un promedio de 20 m de ancho (observando 10 m. cada lado del mismo transecto) obteniendo resultados negativos en la búsqueda de más individuos de la especie arbórea de *H. hazlettii*.

Metodología Herpetofauna

Para la realización del diagnóstico de los anfibios y reptiles, la metodología se dividió en dos etapas: a) Revisión bibliográfica (previo y después del trabajo de campo) y b) trabajo de campo.

En la revisión de Fuentes Secundarias: Previo al trabajo de campo y como parte del trabajo de gabinete, se realizó una revisión exhaustiva a distintas fuentes bibliográficas sobre la distribución de los anfibios y reptiles en el departamento de Atlántida, Honduras. Para esto se utilizaron las siguientes fuentes: Köhler (2009 [Reptiles de Centro América]; 2011 [Anfibios de Centro América]); McCranie, (2011 [Las Serpientes de Honduras]; 2018 [Las

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Lagartijas, Cocodrilos y Tortugas de Honduras); McCranie & Smith, (2017, [Una Revisión al grupo de especies de *Tantilla taeniata* en Honduras, con la descripción de tres nuevas especies]); McCranie y Castañeda, (2007, [La Guía de Los Anfibios de Honduras]), McCranie y Köhler, (2015, [Los Anolis de Honduras, Sistemática, Distribución y Conservación]); Solís y O'Reilly (Distribución de los Anfibios en Honduras [En preparación]); Townsend y Wilson, (2010, [Conservación de la Herpetofauna de Honduras, Problemas e Imperativos]); Townsend, et al., (2012, [Un bosque pre-montano de herpetofauna endémica en el lado de barlovento del Refugio de Vida Silvestre Texíguat, Honduras]). Esto permitió elaborar un listado teórico de las potenciales especies presentes en el área de estudio. La lista de las especies de probable ocurrencia sirvió como una guía de observación para el trabajo de campo.

En el trabajo de campo: Se realizó un muestreo en la estación lluviosa (invierno), aplicando un esfuerzo exhaustivo que se dividió entre la siguientes acciones: Instalación de @Audiomoths, durante los recorridos en la colocación de dicho equipo, se realizaron búsquedas aleatorias y/u oportunistas, sin embargo dicha metodología también se aplicó durante el recorrido de los transectos, esto aplicable cuando los individuos observados se encontraban fuera de los parámetros establecidos de los mismos. Los transectos (10) establecidos tuvieron una longitud estimada de 50 a 150 m con dos metros de ancho hacia cada margen, con una altura de dos metros, esto basado sobre la metodología propuesta por Crump y Scott (1994). Se destaca que dentro de los transectos, aleatoriamente se colectaron diferentes especies de anfibios para tomar muestras cutáneas para determinar la presencia, o ausencia por medio de un hisopado o técnica no letal para obtener la detección del hongo quitrido en las diferentes especies de anuros.

Los transectos se estimaron durante un horario vespertino (entre las 14:00 y 16:00), determinándose el área y marcando el inicio y el final del transecto con una cinta de marcaje, posteriormente se recorrieron en horario nocturno (entre las 20:00 y 23:00) para cubrir los diferentes patrones de actividad de los anfibios y reptiles. El esfuerzo invertido fue de (4 pers. x 3h de esfuerzo) 12 horas/hombre, para un total de 120 horas/hombre entre los 10 transectos realizados y para el muestro aleatorio se estimó un esfuerzo de (8 pers. x 4 h., [cuatro pers por grupo]) 32 horas/hombre, para un total de 320 horas/hombre, esto entre todas las áreas.

En los recorridos que se realizaron, se revisaron los microhábitats en los que potencialmente se podrían localizar estos organismos y estos se clasificaron de acuerdo a su uso, utilizando las siguientes categorías: T- Terrestre, F- Habitante del bosque, P- Orilla de charcas, A- Arborícola y S- Habitante de las orillas de ríos y quebradas, de acuerdo con los trabajos realizados por Wilson y McCranie (2004) y Wilson y Townsend (2007).

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Estudio Acústico

Para incrementar la detección de anuros (sapos y ranas), se utilizó la metodología propuesta por Hilje y Aide, (2012), donde particularmente es para las especies que son difíciles de observar (Ej. Arborícolas o Cripticas). Se utilizaron 34 grabadoras automatizadas, desarrolladas por el grupo de investigación **Automated Remote Biodiversity Monitoring Network (ARBIMON)**, (<https://arbimon.sieve-analytics.com>), las cuales fueron colocadas en 34 puntos de muestro abarcando el área de influencia directa e indirecta del proyecto, como también sitios de control. Estas fueron programadas para que grabaran 1-min de sonido entre intervalos de 10-min, por 24:00 h. con un total de 12 (en las colocadas en área de influencia directa) a 13 días (los sitios de control aguas arriba) en permanencia en campo (la variación del tiempo total en campo fue influenciada por la logística y características del área de estudio) por 14 días. Las grabaciones se encuentran en análisis utilizando el software **ARBIMON II**, que permitirá al usuario visualizar y escuchar grabaciones. Todas las grabaciones serán archivadas en <https://arbimon.sieve-analytics.com>.

Estudio de *Batrachochytrium dendrobatitis* (Bd)

Para este estudio se utilizó principalmente la técnica de limpieza no letal, para todos anfibios (individuos) encontrados en los diferentes sitios de muestreo, incluyendo los encontrados en los transectos y las capturas oportunistas. Cada individuo fue limpiado por medio de un hisopo para la obtención del **Bd.**, utilizando el protocolo recomendado, establecido y diseñado por expertos del Instituto Smithsonian, en lo cual se froto el hisopo sobre el anfibio por 70 veces, con excepción que los hisopos fueron colocados y mantenidos en viales sin etanol (medio seco). Para la extracción del ADN del hongo en el laboratorio se estará realizando por medio de la metodología utilizada por Coutinho et al., (2015). Los análisis de las muestras fueron transportadas y almacenadas en el Centro de Investigaciones Genéticas del Instituto de Investigaciones en Microbiología de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), donde a se llevará a cabo dicho análisis.

Determinación Taxonómica, Ordenamiento Filogenético y Estado de Conservación

La determinación taxonómica de las especies se llevó a cabo mediante el uso de las claves y descripciones propuestas por: McCranie. (2011; 2018); McCranie y Castañeda (2007); McCranie y Köhler, (2015); Köhler (2009 y 2011). De manera general, se siguió el arreglo taxonómico sugerido por McCranie (2015), sin embargo, se tomó en consideración, todos aquellos cambios taxonómicos propuestos después de este listado (ej.: Faivovich et al., 2018 para la familia Hylidae; Luque-Montes et al., 2018 para Ranidos ; McCranie, 2017 para el grupo de especies *Tantilla taeniata*; 2018a,b para el grupo de especies de *Craugastor laticeps* y las diferentes lagartijas que se encontraron; Townsend, 2016 para especies de salamandras del genero *Nototriton*) y para determinar el estado de conservación de las especies, se consultó la bases de datos de: The IUCN Red List, CITES y los trabajos propuestos por: Johnson et al., (2015); Mejía y House (2008).

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

9. COBERTURAS VEGETALES Y ZONA DE VIDA PRESENTES EN LOS SITIOS VISITADOS

En Honduras se encuentran diversas zonas de vida pero en esta zona en donde se localiza el Proyecto Hidroeléctrico Jilamito corresponde a la de Bosque Húmedo Subtropical (bh-S), (Holdridge, 1967), esta zona de vida se caracteriza por encontrarse desde el nivel del mar hasta pequeñas elevaciones (600 m. elv.) con remanentes de bosques latifoliados no perturbados, la vegetación que contiene se clasifica como, perennifolias o subperennifolias, con individuos de gran tamaño y una alta diversidad florística y faunística. Las coberturas vegetales que se observan y se conservan, presentan árboles bien desarrollados representantes de bosques primarios, siendo árboles de gran altura sobrepasando fácilmente los 30 – 40 m., de altura. Una de las características de estos bosques son la presencia de plantas epifitas, con árboles casi totalmente cubiertos por bromeliáceas, orquídeas, aráceas, helechos y musgos, en donde los bejucos y lianas alcanzan notable un buen desarrollo, entrelazando a veces las copas de los árboles dominantes y descendiendo otras veces hasta el piso.

9.1. Bosque latifoliado

En este caso se pueden presentar varios tipos de bosques latifoliados como ser los bosques deciduos que estos se caracterizan porque la mayoría de sus árboles pierden sus hojas simultáneamente en la época seca de cada año, otros son los bosques latifoliados siempre verdes en donde la cobertura o dosel de este tipo de bosque alcanzan hasta los 40 y 50 m. Se observan como bosques densos y cerrados, sus diferencias están principalmente en el sistema de drenaje y el tipo de suelo y el otro tipo de bosque sería el bosque siempre verde latifoliado montano los cuales se observan como bosques densos y con precipitaciones entre los 2000 y 4000 mm como promedio anual.

Generalmente en estos bosques se encuentran árboles del género ficus, y en las zonas bajas aparecen con frecuencia algunas especies como Ceiba (*Ceiba pentandra*), Cedro (*Cedrela odorata*), Guamas (*Inga sp.*), Caoba (*Swietenia macrophylla*), Ciruelillo (*Astronium graveolens*), Guapinol (*Hymenae courbaril*), Palo de mayo (*Plumeria alba*), Amargo (*Vatairea lundellii*), Cortes (*Tabebuia chrysantha*), Querosén (*Tetragastris panamensis*), *Dendropanax arboreus*, etc...

9.2. Bosque de galería o bosque ripario

Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea solo los cursos de agua y los drenajes naturales. Cuando la presencia de estas franjas de bosques ocurre en regiones de sabanas se conoce como bosque de galería o cañadas, las otras franjas de bosque en cursos de agua de zonas andinas son conocidas como bosque ripariano.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Las especies vegetales que normalmente se encuentran en este tipo de bosque son: *Annona sp.*, *Aspidosperma sp.*, *Brosimum sp.*, *Spondias mombin*, *Bursera simaouba*, *Cecropia peltata*, *Ceiba pentandra*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Hymenaea courbaril*, *Jacaranda copaia*, *Lecythis sp.*, *Pachira quinata*, *Schefflera sp.*, *Terminalia amazonia*, *Inga vera*, *Mangifera indica*, entre otros.

9.3. Matorrales y pastos

En estas zonas las especies más representativas son de hábitos arbustivos la vegetación no es más de 5 metros de alto, considerándose como un tipo de bosque en regeneración natural o de recuperación. Generalmente esta comunidad vegetativa se caracteriza por un tipo de vegetación secundaria, que se desarrolla después de haber despojado de la cubierta vegetal, a un bosque, pudiendo ser este latifoliado, mixto o de coníferas. Usualmente se observan especies del bosque original que no fueron cortadas, apareciendo en pequeños rodales o individuos aislados. También este tipo de cobertura se observa en parcelas que fueron trabajadas en cultivos, posteriormente como áreas de pastoreo y finalmente fueron abandonadas, creciendo con el tiempo un matorral alto.

10. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto se recorre a lo largo, pasando por cada uno de sus sitios siguiendo la dirección por donde pasara la tubería que canalizara el agua y por las orillas de los ríos, ya que la vegetación dentro de la zona de lo que serán las Obras Tomas esta intervenida en diferentes usos de suelo como ser viviendas, caminos, pastizales, cultivos, entre otros, pero en dichos sitios se observan pequeños remanentes de bosques latifoliado y de galería estacionales, entre los cuales se lograron obtener datos sobre la vegetación que aún se conserva dispersa en la zona. Cabe destacar que en el área en donde se construirá el Campamento de Montaña y el Teleférico presenta zonas con bosque primarios con poco deterioro ya sea por deslaves o por uso antrópico.

10.1. Sitios de Obras Toma Principal y Secundaria

Los sitios de Obras Toma, se caracterizaron y se realizaron transectos para flora y fauna, en ambos lados del río Jilamito, en donde estará la Obra Toma Principal en las coordenadas geográficas 15°31'52.3" N; 87°17'49.7" O, a 990 m. de elevación y en la quebrada El Danto en donde estará ubicada la Obra Toma Secundaria con las coordenadas 15°31'53.8" N; 87°17'35.5" O, a 1026 m. de elevación.

Se observó que el estado de la vegetación en esta zona está bien degradado en el margen derecho de la Obra Toma Principal hasta comunicarse con la Obra Toma Secundaria ya que se comunican entre sí por medio de 250 m. lineales de potrero en donde la cobertura vegetal que había antes quedo degradado a pastizales, y ya una vez llegando a la Obra Toma Secundaria el otro margen se encontró socolado ya que usaran la tierra para cultivos y pastoreo de ganado bovino, solo dejando una pequeña franja de aproximadamente 15 y 25 m. de bosques riparios en algunos sitios.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito



Ilustración 1. Sitio de Obra Toma Mayor.



Ilustración 2. Inicio de transecto en la parte de arriba de Obra Toma Mayor.



Ilustración 3. Panorámica de la vegetación presente en el sitio de Obra Toma Mayor.



Ilustración 4. Inicio del transecto de Obra Toma Menor y/o secundaria.



Ilustración 5. Sitio de Obra Toma Menor y/o secundaria.



Ilustración 6. Panorámica de la vegetación presente en el sitio de Obra Toma Menor y/o secundaria.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Según las observaciones realizadas en campo, en los sectores en donde se construirán las Obras Tomas, se puede observar que predominan los pastizales (potreros) a gran escala en la parte alta de la montaña ya entrado a la zona núcleo de la Refugio de Vida Silvestre Texiguat, en donde estas zonas son utilizadas para el pastoreo del ganado bovino sobresaliendo las especies de pasto como; *Arundinella deppeana*, *Brachiaria decumbens*, *Eleusine sp.*, *Panicum maximun*, entre otras. Por otra parte, de los descombro nuevos en la parte alta de la montaña son para cultivos diversos como granos básicos y otros perennes como el café y en la parte baja de la montaña podemos encontrar pastizales con otros cultivos como por ejemplo Lichas y/o Rambután y Cacao. Cabe destacar que una vez se llegue al apogeo con estos cultivos serán abandonados para luego convertirse en matorrales y así seguir el ciclo de regeneración de bosque nativo por medio de sucesiones naturales correspondientes a este tipo de bosque neo tropicales.



Ilustración 7. Panorámica del campamento en el sitio de La Liberación.



Ilustración 8. Parte superior de la cuenca de la quebrada El Danto.



Ilustración 9. Sitio quebrada arriba del Danto.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito



Ilustración 10. Panorámica en donde se observa la degradación del bosque a pasos agigantados en el sector de La Liberación.

10.2. Sitios de Botaderos, Campamento de montaña, línea de Teleférico y Tubería de conducción

Con respecto a estos sitios la flora pertenece a un bosque latifoliado caracterizándose todas las obras de emplazamiento de lo que será el proyecto hidroeléctrico, los lugares caracterizados en esta zona fueron en donde se estiman la ubicación de las bases del Teleférico y Campamento de montaña, comenzando en las coordenadas 15°53'76.3" N; 87°30'50.7" O, a 978 m. de elevación. que dichas coordenadas corresponden al Botadero pasando por donde se ubicara la torre número 5 del Teleférico, pasando por el Campamento de montaña con las coordenadas geográficas 15°54'06.8" N; 87°30'93.5" O, a 823 m. de elevación siguiendo la línea del Teleférico que va casi paralelo a la tubería de presión, encontrándonos con bosque primario y en muy pocos lados degradados por el uso antrópico (cultivos) y una evidencia de un deslave antiguo en el margen izquierdo bajando de Campamento de montaña.

11. RESULTADOS DE LA FLORA

11.1. *Haptanthus hazlettii* y Abundancia de especies por hábito

En lo que respecta a la búsqueda exhaustiva de la especie arbórea *Haptanthus hazlettii*, se exponen resultados infructuosos en la zona alta del proyecto (Teleférico, campamento de montaña, Botaderos y Obras Toma) llegando a la conclusión que, dado a la altura sobre el nivel del mar que esta especie se ha registrado, no se encuentra en dichos sitios, solo registrándose una pequeña población con 8 individuos en la parte baja de la montaña a la misma altura de Casa de Maquinas a 330 m/n/mar (Ver Anexo 8. Mapa N° PHJ-LBB-11). La especie *H. hazlettii* se registró a 30 metros del río Jilamito sobre el bosque ripario a 840 m/n/mar. NE de Casa de Máquinas y del Desfogue en línea recta con coordenadas geográficas 15°34'14.5" N; 87°18'46.1" O, a 348 metros de elevación ya que estas obras se harán en las cercanías de la quebrada los Olivos, por lo que se indica que no está cerca del emplazamiento

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

del proyecto, no obstante, se requerirá de un constante monitoreo y como nota aparte no se puede asociar ninguna otra planta con el *H. hazlettii* porque no es una población significativa y la misma no se puede comparar (por ejemplo otra población en las cercanías) dado que a sus alrededores solo se observaron la verdad plantas de la familia Araceae sobre rocas (**Ver Anexo 3. Mapa N° PHJLBB - 11**)

Para la flora de la RVS Texiguat se documenta el primer registro de la orquídea (*Pleurothallis correllii*) la cual se observó en los alrededores de la Obra Toma Principal camino al Campamento de Montaña, especie que ya ha sido registrada dentro de los límites del Parque Nacional Cerro Azul Meambar, (Wiese, 2015), sin embargo esta especie posee una distribución entre los países de El Salvador y México, (Trópicos, 2018). La especie arbórea (*Haptanthus hazlettii*) se encontró río abajo del Jilamito no cerca del emplazamiento del proyecto a 840 m. NE de Casa de Máquinas y el desfogue en línea recta con coordenadas geográficas 15°34'14.5" N; 87°18'46.1" O, a 348 m de elevación ya que estas obras se harán en las cercanías de la quebrada los Olivos, no obstante se requerirá de un constante monitoreo. Por otra parte, se puede mencionar que las familias más representativas fueron las Fabáceas con 19 especies representando un 10.5 % de la flora encontrada seguido de las Aráceas con 9 especies que representa el 5 % y las otras familias más representativas son la Orchidaceae y Arecaceae o Palmae con 8 especies cada una representando un 4.4% de toda la flora encontrada respectivamente.

Se denota que las especies más abundantes en lo que será el emplazamiento del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito son las plantas con hábitos arbóreos, los que en su mayoría se encuentran entre la Obra Toma principal pasando por campamento de montaña, Teleférico y la tubería de conducción de agua hasta llegar a Casa de Maquinas. Según los hábitos de las plantas registradas dentro de las áreas del emplazamiento del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito se observa que en dichas áreas en su mayoría están representada por especies de árboles mayores a 30 m. y con una copa caducifolia, con 83 especies, lo que representa un 45% de este hábito, los arboles mayores a 15 y 20 metros son; Hormigo (*Platymiscium dimorphandrum*), Areno (*Ilex tectonica*), Jobo (Spondias mombin), Indio desnudo (*Bursera simaruba*), Guama (*Inga vera*), Varillo (*Symphonia globulifera*), Crotes (*Tabebuia chrysantha*), Zorra (*Schizolobium parahyba*), Querosén (*Tetragastris panamensi*), (*Dendropanax arboreus*), Ciruelo de montaña (*Astronium graveolens*), Santa María (*Calophyllum brasiliense*), Ceiba (*Ceiba pentandra*), Malcota (*Quercus insignis*) y Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), entre otros.

Para las coberturas significativas, cabe mencionar que si juntamos los hábitos arbustivos y herbáceos (Escandentes, Epifitas, Helechos, Parasitas y Zacates) son las que representan un mayor valor de abundancia con un 55% con una sumatoria de 99 especies (**Ver listado general de plantas en Anexos 1 Tabla N° 1**), y esto cabe resaltarlo ya que es muy importante que este tipo de coberturas vegetales se conserven porque sirven de refugio a la fauna silvestre contra depredadores, alimentación y protección de la insolación teniendo en cuenta que la temperatura juega un papel muy importante para la mayoría de especies de animales (reptiles, anfibios, aves, insectos y roedores).

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

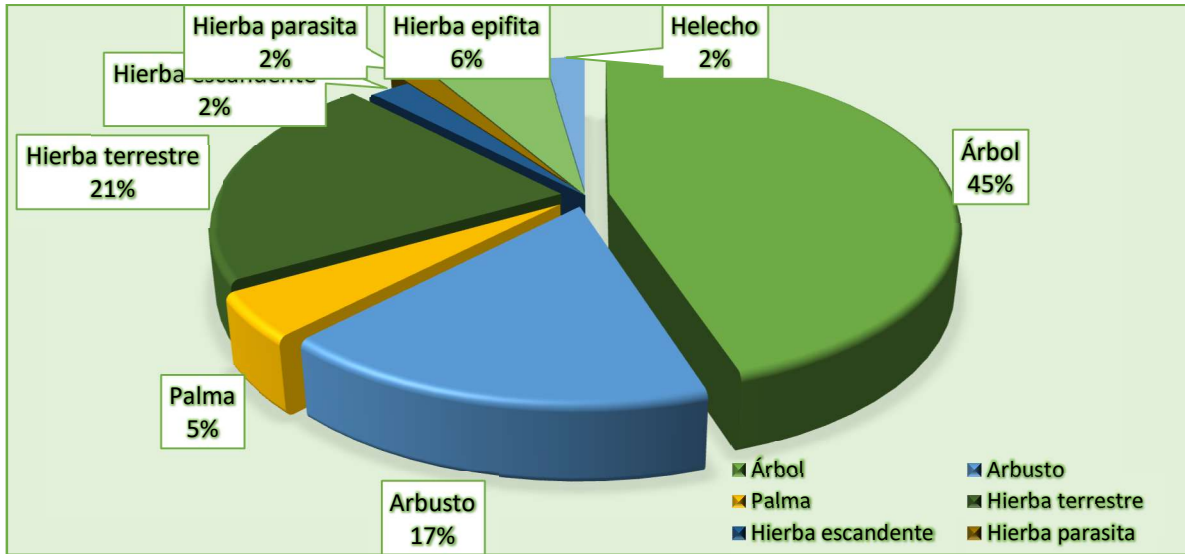


Gráfico 1. Hábitos predominantes en la flora encontrada en el emplazamiento del proyecto.

12. RESULTADOS DE LA FAUNA

12.1. Resultados de la fase de gabinete

Actualmente en Honduras se reconoce una herpetofauna de 416 especies (incluyendo las 8 especies introducidas) cifra que ha incrementado por los recientes descripciones a nuevas especies, adiciones y/o records y los diferentes cambios taxonómicos, (Solís, et al., 2014; Solís et al., 2016; Solís & O'Reilly [En preparación]; McCranie, 2015; 2017a, b; 2018; Townsend et al., 2015).

De acuerdo con la bibliografía utilizada, en el departamento de Atlántida se pueden observar 99 especies, (De acuerdo con: Köhler, et al., 2016; McCranie y Wilson 2002; McCranie & Castañeda, 2007; McCranie, 2011, 2017, 2018; McCranie & Solis, 2014; Solis et al., 2017; Townsend et al., 2010; Townsend et al., 2012;), las cuales representan en 23.7% de todas las especies conocidas para el país. Dicho listado es una herramienta que ayuda al investigador como una guía de observación para el trabajo de campo (**Ver Anexo 2. Tabla 2**).

Existe una cantidad considerable de datos con respecto al componente de especies de anfibios y reptiles en el área de estudio, pero estos se encuentran en buena parte de manera dispersa, en diferentes publicaciones; McCranie y Wilson (2002) registra *Bolitoglossa porrasorum* en cerro San Francisco, al sur de la Liberación, en la zona núcleo del refugio de vida Silvestre Texiguat, este dato confirmado por McCranie y Castañeda (2007), en misma localidad se registra *Duellmanohyla salvavida*. McCranie (2011) registra *Drymobius margaritiferus*. Este vacío de información para la localidad es contrastante con los estudios que se realizaban para la zona sur del refugio, en donde se documenta una cantidad considerable de especies, incluyendo descripciones de especies endémicas (ej. *Ismohyla insolita*, *Geophis damiani* y *Omoadiphas texiguatensis*). Es hasta el año 2010 que se realizó una expedición por parte de J. Townsend acompañado de un amplio equipo de trabajo, que se vio en evidencia la riqueza

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

de especies en la zona de influencia del proyecto. En dicho estudio se documentó varias especies endémicas, derivando en una serie de trabajos que fueron publicados en los años subsiguientes: Townsend et. Al. (2010) fue la primera de estas publicaciones, en ella se describen algunas notas sobre *Geophis damiani*, encontrada en la liberación, la segunda publicación fue sobre el descubrimiento de una nueva población de la rana críticamente amenazada: *Plectrohyla chrysopleura* (Townsend et. Al., 2011). En el 2012 Townsend et. Al. presentan la lista completa de las especies (47; en este estudio se mencionan especies que están descritas en esta investigación que incluye la *Atlantihyla spinipollex*) de anfibios y reptiles que se encontraron en los inventarios de las expediciones del 2010, debido al alto grado de endemismo encontrado en dicho estudio, se concluye que esa parte del Refugio de Vida Silvestre Texiguat puede ser llamada como un “hotspot” de endemismo, dicha conclusión se siguió reforzando, pues, a partir del 2013 sale a la luz la descripción de varias especies nuevas; en base a muestras colectadas en la liberación y alrededores se describe una nueva especie de serpiente (*Bothriechis guifarroi*) (Townsend et. Al., 2013b). Townsend et. Al. (2013a) describen otra serpiente (*Tantilla olympia*) de la misma localidad antes mencionada. En 2016 se describe una nueva especie de salamandra (*Nototriton nelsoni*), cuya localidad tipo es en Cerro el Chino (Townsend, 2016). Recientemente McCranie (2018) describe una nueva especie de anuro (*Craugastor gutschei*) para la localidad de la liberación, completando así una de las más significantes secuencias de aportes en cuanto a descripción de fauna endémica para Honduras y la Cordillera Nombre de Dios. A causa de ello Townsend et. Al. 2013 concluye que el área es parte de las regiones de mayor importancia para el endemismo de la herpetofauna de Centroamérica nuclear, y que se debe considerar la protección substancial como una pieza central en los esfuerzos de conservación de la biodiversidad de Honduras.

Como parte de las diligencias necesarias para llenar los requisitos necesarios para la acreditación que deriva en la construcción el proyecto hidroeléctrico Jilamito ha dedicado esfuerzo en documentar la diversidad presente en la microcuenca. En el 2015, Matamoros presenta un listado de 42 especies en el área de influencia directa del proyecto, este basado en observaciones y colectas realizadas en la microcuenca, destaca la importancia de las especies endémicas categorizadas por la UICN. Posteriormente Environmental Resources Management (ERM) lista 16 de las especies de interés para el área en 2016, y finalmente Golder Associates en 2017 lista 15 de las especies de preocupación para la microcuenca Jilamito.

En la tabla comparativa N°1 a continuación se mencionan los resultados teóricos de los estudios anteriormente mencionados con los hallazgos del presente estudio de Línea Base de Biodiversidad para especies de reptiles y anfibios específicamente.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Tabla Comparativa N°1 - Comparación entre los estudios de ERM; Golder y LBB - PHLJ

Ítem	Comparación entre los estudios de ERM; Golder y LBBPHLJ						
	Especie	Categoría UICN	Distribución Geográfica	Años			
				2016	2017	2018	2018
				Estudio ERM	Estudio Golder	Estudio línea base	Estudio Preliminar de Audio
	Plantas						
1	<i>Haptanthus hazletii</i>	NE		X	X	X	
	Anfibios						
	Caudata						
2	<i>Bolitoglossa cf porrasorum</i>	CR	Endémica (Amplia/Honduras)	X	X		
3	<i>Nototriton sp.</i>	CR	RVS Texiguat	X	X		
	Anura						
4	<i>Incilius leucomyos</i>	EN	Endémica (Amplia/Honduras)	X	X	X	X
5	<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i>	LC	Centro América			X	X
6	<i>Teratohyla pulverata</i>	LC	Centro América			X	X
7	<i>Duellmanohyla salvavida</i>	CR	Cordillera Nombre de Dios	X	X	X	X
8	<i>Atlantihyla aff spinipollex</i>	EN	Cordillera Nombre de Dios	X	X	X	X
9	<i>Craugastor aurilegulus</i>	EN	Endémica (Amplia/Honduras)	X	X	X	
10	<i>Plectrohyla chrysopleura</i>	CR	Cordillera Nombre de Dios	X	X	X	
	Reptilia						
	Sauria						
11	<i>Norops kreutzii</i>	CR	Endémica (Amplia/Honduras)	X	X		
12	<i>Norops loveridgei</i>	EN	Cordillera Nombre de Dios	X	X	X	
13	<i>Norops yoroensis</i>	EN	Endémica (Amplia/Honduras)	X	X	X	
14	<i>Norops zeus</i>	LC	Endémica (Amplia/Honduras)	X	X	X	
	Ophidia						
15	<i>Geophis damiani</i>	CR	RVS Texiguat	X	X		
16	<i>Ninia pavimentata</i>	LC		X	X		
17	<i>Tantilla excelsa</i>	EN	Endémica (Amplia/Honduras)			X	
18	<i>Tantilla olympia</i>	CR	RVS Texiguat	X	X		
19	<i>Bothriechis guifarroi</i>	CR	Cordillera Nombre de Dios	X	X	X	

12.2. Resultados de la fase de campo

Con un esfuerzo total de 440 horas/hombre entre todo el muestreo, distribuido entre seis áreas de importancia del proyecto y cuatro áreas control. Los transectos se realizaron solamente en los sitios de influencia directa entre las siguientes áreas: Obra Toma Principal (2) y Secundaria (2); Botaderos (1); Campamento de Montaña y Tubería de Presión (3) y Casa de

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Maquinas (2 [aguas abajo]). Dentro de los sitios de control: La Quebrada Los olivitos, La Quebradona, La Quebrada El Danto y aguas arriba de la Obra Toma Principal del río Jilamito, se realizaron búsquedas aleatorias y/u oportunistas, esto por el tiempo y la lejanía de estas áreas para su muestreo.

El esfuerzo invertido fue de (4 pers. x 3h de esfuerzo) 12 horas/hombre, para un total de 120 horas/hombre entre los 10 transectos realizados y para el muestro aleatorio se estimó un esfuerzo de (8 pers. x 4 h., [cuatro pers por grupo]) 32 horas/hombre, para un total de 320 horas/hombre, por sitio de control.

El trabajo de campo se desarrolló durante la estación lluviosa (invierno), donde se documentado una riqueza específica (S) de 42 especies (14 anfibios y 27 reptiles), pertenecientes a 2 órdenes, 19 familias y 32 géneros (tabla 3), que representan el 42.2% de las especies conocidas para el departamento de Atlántida y el 9.7% de las especies conocidas para todo el país.

Las 14 especies de anuros pertenecen a cinco familias: Bufonidae (2 géneros, 2 especies), Centrolenidae (2 genero, 2 especie), Craugastoridae (1 genero, 4 especies), Hylidae (4 géneros y 4 especies) y Leptodactylidae (1 genero, 1 especie). Entre los caudados encontramos a solo un género y una especie perteneciente a la familia Plethodontidae. Entre las lagartijas, se registraron 13 especies representados en nueve familias: Corytophanidae (2 géneros, 2 especies) Dactyloidae (1 género y 5 especies), Mabuyidae (1 genero, 1 especie), Phyllodactylidae (1 genero, 1 especie), Scincidae (1 genero, 1 especie), Sphaenomorphidae (1 género y 1 especie), Sphaerodactylidae (1 género y 1 especie), Teiidae (1 género y 1 especie) y Xanthusidae (1 genero, 1 especie). En cuanto a las serpientes se registraron cuatro familias, representadas por: Colubridae (5 géneros y 5 especies), Dipsadidae (5 géneros y 5 especies), Elapidae (1 género y 1 especie) y Viperidae (3 géneros y 3 especies).

Las familias mejor representadas entre los anuros fueron, Craugastoridae e Hylidae, ambas con cinco especies respectivamente. En el caso de los reptiles, los más representados fueron Colubridae y Dipsadidae con cinco especies ambas familias. La mayoría de las especies son habitantes del bosque (78.5%), arborícolas (54.7%) y terrestres (45.2%) y menor observación se registraron las especies que habitan a las orillas de los ríos (28.5%) y estanques (11.9%) (Ver Tabla 3). En cuanto a la distribución de las especies a nivel general, se observó que el 64.2% se distribuyen fuera del núcleo de Centro América (WS), un 11.9% se distribuye en el núcleo de Centro América (entre los países de Guatemala, Belice, El Salvador y el norte de Nicaragua [NCA]), pero se destaca el hecho que se registró un 23.8% de especies endémicas en el área de emplazamiento del proyecto, destacando que estas especies que se registraron en dicha área, también poseen distribución en otros sitios o áreas fuera del proyecto, por lo tanto se confirma que las mismas tienen considerablemente amplia distribución en la parte atlántica del País. (Ver Anexo 2. Tabla N° 3)

De acuerdo al **Anexo 2. Tabla N° 3**, Observamos que la mayoría (45.2%) de las especies son poco frecuentes de observar, esto debido a los hábitos o comportamiento que estas poseen,

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

de igual manera con un alto porcentaje (40.0%) se observaron especies que son comunes y a su vez, pero en menor cantidad, especies raras (14.2%).

12.3. Especies registradas por área de muestreo

Entre los sitios de emplazamiento o áreas de intervención del proyecto, observamos que **La Obra Toma Principal** (58 observaciones entre todas las especies) y **La Obra Toma Secundaria** (60 observaciones entre todas las especies), presentan los números más alto hacia observación de individuos, luego observamos que el área donde estará la **Casa de Maquinas** presento un numero alto de observaciones (45 observaciones entre todas las especies). Luego en menor rango de observación tenemos los sitios como el **Campamento de Montaña** (29 observaciones), **Tube Forzado y Teleférico** (8 observaciones) y por último los **Botaderos** (6 observaciones). En cuanto a las áreas de influencia indirecta tenemos que la **Quebrada El Danto** (52 observaciones entre todas las especies [Arriba de Obra Toma Secundaria]) y **La Quebrada Los Olivitos**, (40 observaciones entre todas las especies), y en menor cantidad los sitios como **La Quebradona** (20 observaciones entre todas las especies) y **El Punto de Control** arriba de la Obra Toma Principal, (28 observaciones entre todas las especies). Ver Anexo 3. Mapa N0 PHJ - LBB -12 - Mapa N0 PHJ - LBB 13.

12.4. Parámetros ecológicos

Basados en la curva de acumulación de especies, se estima que el inventario de anfibios y reptiles para el área de estudio no está completo, dado que la curva (datos reales [S (est)]) no llega a su asíntota y esta permanece subiendo. La utilización de este método nos dice cuando un inventario está completo, tomando en cuenta el tiempo invertido durante la fase de campo (Figura 1). Además, análisis realizados por medio del programa Estimate 9.1 (Colwell 2013) el cual nos dice que el máximo de especies que podríamos registrar para el área, puede llegar a alrededor de 59 especies (Chao 1), invirtiendo el mismo esfuerzo de tiempo. Para realizar este parámetro se tomó en cuenta el número de individuos por área de intervención, esto para destacar el fuerza realizado entre las diferentes metodologías aplicadas, transectos y oportunistas. Cabe destacar que los datos aquí expresados solo son para una época del año (invierno), por lo cual dicha asíntota se pueden estabilizar, realizando el mismo esfuerzo en época seca, (verano).

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

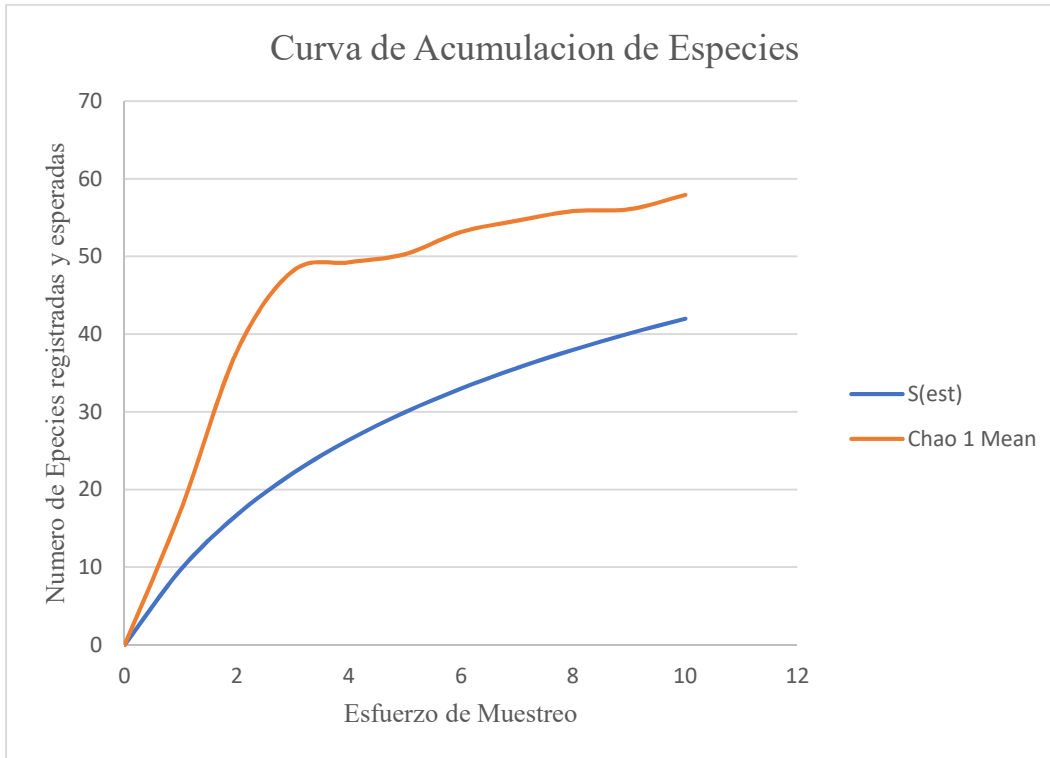


Gráfico 2. La Curva de acumulación de especies en el área de emplazamiento del proyecto hidroeléctrico Jilamito. En azul curva generada para los datos reales y en anaranjado muestra la línea de tendencia logarítmica (Chao 1).

En cuanto a la abundancia de especies, encontramos que *Duellmanohyla salvavida* presento los valores más altos (85 individuos: 38 individuos en transectos, 17 oportunistas sobre transectos y 30 observaciones aleatorias), seguido de *Atlantihyla aff. spinipollex* (64 individuos: 20 individuos en transectos, 3 oportunistas sobre transectos y 41 observaciones aleatorias). Cabe destacar que *D. salvavida* es una especie que se encuentra restringida a la Cordillera de Nombre de Dios (CND), sin embargo para el caso de *A. aff spinipollex* de acuerdo con McCranie & Wilson, 2002; McCranie & Castañeda, 2007 esta especie se encuentra distribuida para toda la región de CND, sin embargo Townsend et al., (2012) y Townsend & Wilson, (2016) mencionan que la población que se encuentra en la RVS Texiguat presenta características morfológicas y genéticas diferentes entre el resto de las poblaciones conocidas para dicha región.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

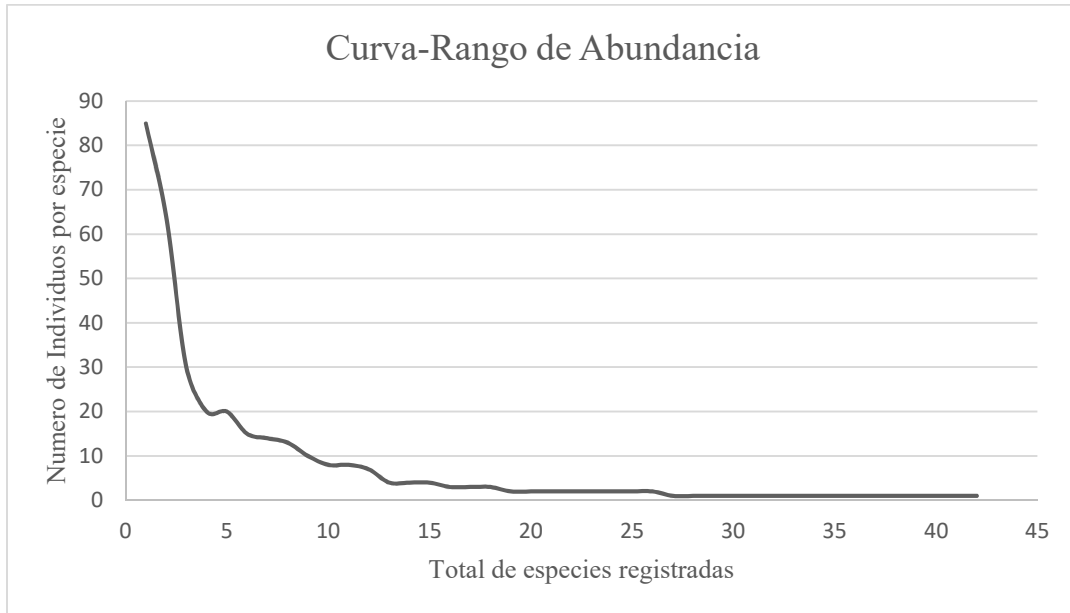


Gráfico 3. Curva de rango abundancia para los anfibios y reptiles registrados en el área propuesta para el emplazamiento del proyecto hidroeléctrico Jilamito. Octubre de 2018.

De igual manera utilizamos el Índice de Simpson (*Índice de valor de importancia ecológica [IVIE]*), el cual provee los parámetros que nos permiten medir la riqueza de las especies y/o organismos de un área específica. En este caso dicho índice nos ayudó para cuantificar la diversidad de anfibios y reptiles en el área total de emplazamiento del proyecto.

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Ecuación 1. Índice de Simpson o índice valor de importancia ecológica (IVIE)

Donde:

- S es el número de especies
- N es el total de organismos presentes (o unidades cuadradas)
- n es el número de ejemplares por especie.

Se registró una riqueza específica (S) de 42 especies distintas entre ambos taxones, documentados por la observación de 346 individuos. El índice de Simpson es una representación que nos proporciona un rango que va de 0 a 1, donde, si se acerca a 1, el área de estudio presenta una baja diversidad y si este se acerca a 0, presenta una alta dominancia. El cálculo de este índice se realizó tomando todos los datos de las especies observadas en la combinación de técnicas para su detección. **Ver Anexo 6 Tabla N° 22**. Dados nuestros cálculos, nos muestra que la diversidad biológica del sitio es baja (0.11) y mostrando así mismo que hay una alta dominancia (0.88).

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Así mismo como se arrojan los datos en la curva de rango de abundancia, donde se manifiestan especies con un gran número de observaciones. Esto muestra que hay una posible estabilidad entre estas especies, mostrando comunidades con poblaciones de buen tamaño. Sin embargo esto no es del todo bien, ya que esto puede atribuirse a la fuerte presión antrópica dentro del sitio, entre otros factores, donde esto reduce la diversidad, para favorecer a unas pocas especies. La diversidad es, por lo tanto, un factor importante en la gestión para la conservación de las especies y hábitat de desarrollo de las mismas. **Ver Anexo 2 Tabla N° 9 y Tabla N° 10.**

13. ESPECIES AMENAZADAS Y NOTAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN

El refugio de vida silvestre Texiguat fue declarado, como muchas otras áreas, en noviembre de 1987 en el decreto 87-87. Con el objetivo de proteger y regular las actividades dentro de una región montañosa cuya extensión comprende una superficie terrestre de 16,000 ha de Boque Húmedo Montano Bajo y Bosque Húmedo Pre-montano. En esta área protegida ha estado bajo Co-manejo de la organización no gubernamental conocida como PROLANSATE. Era de esperar el encuentro de bosques secundarios o sucesiones en avance (ya que, para la declaración del área, ya había una considerable intervención reflejada en uso de tierra, desforestación y extracción de especies), a la vez que considerables extensiones de bosque maduro y bien estructurado y estratificado.

Eco fisiográficamente los sitios de muestreo se encuentran en el sistema de bosques denominados como de serranía del caribe central y de tierras altas del nor-centro (Wilson et al., 2000) en zonas climáticas conocidas como: húmedo intermedio y húmedo de tierras altas. Región que corresponde y abarca la mayor parte de la Sierra Nombre de Dios, es por ello que los bosques del área de influencia del proyecto tienen mucha similitud en cuanto a estructura vegetal y composición de especies con otros sitios como Parque Nacional Pico Bonito o el Parque nacional Nombre de Dios. Y al igual que todas estas áreas, el sitio enfrenta la misma problemática dado la riqueza de sus recursos y la relativamente poca explotación histórica que habían tenido dada su escarpada topografía.

Debido a la naturaleza y alcance del estudio realizado, fue posible notar la intensidad con la que los pobladores causan impactos directos sobre la cobertura forestal que aún está presente en buena porción de la parte alta de las montañas, así como a orilla de la mayoría de los cuerpos de agua tales como ríos y quebradas. Es difícil determinar desde hace cuánto comenzó la intensiva intervención de las tierras en el área. De momento lo que sí se puede asegurar es que el terreno para pastoreo en el cual se montó el campamento base, en la liberación, es posiblemente, uno de los primeros descombros, y punto de acceso hacia otros sitios, ya que tiene una ubicación conveniente entre las escarpadas montañas. Dicha intervención debe tener más de diez años (como mínimo), puesto que Townsend, (2010) encontró las mismas condiciones (mismos caminos de acceso, al cual subieron por medio de “mulas” o “bestias” *, y la misma área de pastoreo en la liberación) (Townsend et. al., 2012). McCranie y Castañeda (2007) presentan también, información que sirve como antecedente,

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

mencionan (p. 268) que, en el lado sur, ha habido una drástica disminución de poblaciones en especies endémicas, a causa de considerables alteraciones en la vegetación que forma parte de los bosques de galería presente a orilla de las quebradas.

Nuevos descombros fueron encontrados, estos cercanos a la Quebrada El Danto, y en tributarios del río Jilamito, esto ya dentro de la zona núcleo del área protegida, se encontró que ya hay cultivos de café, y otras frutas como limones, bananos, patate. Estos descombros están acompañados de la construcción de cabañas rústicas en la cual duermen los trabajadores de esas tierras. Algunos de esos descombros eran muy recientes (aproximadamente una semana antes de nuestra llegada), inclusive en uno de los tributarios en que se encontraba uno de los sitios de control para el estudio de bio-acústica se encontró un zorro-espín (*Sphiggurus mexicanus*) que fue muerto a causa de un árbol que le cayó encima infortunadamente, árbol que fue cortado por las personas durante el descombro.

Al avanzar por el mismo tributario mencionado anteriormente, se encontró una buena porción del bosque ya listo para ser descombrado. Con el sotobosque totalmente destruido y arboles listos para ser cortados. Gran parte del tributario está cubierta por los árboles y ramas residuales de los descombros, haciendo muy complicado el avance a través del torrente de agua, misma situación ocurre en la Franja de tierra que correspondería al bosque de galería, en la cual solo quedan unos pocos árboles que aún no fueron cortados. En las partes ya descombradas se encontraron residuos plásticos como bolsas, botellas de plástico y ropa, también, se encontraron herramientas oxidadas como azadones y palas.

Asociado al avance de los pobladores a ocupar las tierras dentro del área está una problemática más, nos referimos a la introducción de especies exóticas y desbalance en la dinámica de comunidades de reptiles y anfibios del área. Especies vegetales como cultivos, plantas frutales y ornamentales ya comienzan a ocupar significativas porciones de tierra, y especies animales como perros, y ganado en general pueden ser vistos. Todo ello causa un impacto que aún no puede ser determinado. En cuanto a los cambios de las dinámicas poblacionales de comunidades de anfibios y reptiles se puede notar como esto parece ser evidente; hay sitios en los que la rana arborícola *Smilisca baudinii* y la rana de charco *Leptodactylus fragilis* son encontradas en abundancias que no son las normales, mostrando así una dominancia atípica (de acuerdo al lugar en que se desarrolla el estudio) a causa de la intervención.

El cual es importante realizar estudios a largo plazo (bi-anales, época seca y lluviosa), esto durante la fase de construcción y operación del proyecto, para determinar y conocer la dinámica poblacional de las especies y a su vez tener como resultados cuales son los efectos directos e indirectos sobre las mismas. Dichos estudios resultan necesarios debido a la ausencia de información al respecto y también si se toma en cuenta el alto grado de endemismo que hay en el área. Sería un error no considerar el impacto que tiene la alteración de la dinámica poblacional de las comunidades de especies que se han encontrado en el área. Es por ello que si bien es cierto que parece positivo que se encuentre una dominancia relativa muy evidente de *A. aff spinipollex* a lo largo de los cauces, hay que ser discretos al afirmar

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

la salud de estas, puesto que dicha abundancia puede ser consecuencia de la desaparición de otra especie a la cual no favoreció la alteración de los bosques de galería.

Esto se hace más evidente si se compara la porción de la quebrada El Danto, en donde se encontró una abundancia considerable de *A. aff spinipollex*, en cambio, en otro tributario del río Jilamito, cuya vegetación de galería esta menos intervenida, se encontró la misma especie en menor cantidad y también se encontró en cantidades relativamente considerables *Duellmanohyla salvavida* y *Plectrohyla chrysopleura*. La naturaleza de la coexistencia de estas especies es desconocida hasta la fecha, pero no se debe ignorar este factor ecológico como diagnóstico para determinar (aunque sea de forma comparativa, espacio-temporal) el estado de conservación de los bosques en los que habitan.

Los senderos de acceso al área de estudio permitieron determinar, hasta cierto punto, la intensidad de las actividades relacionadas con la cacería. Durante varias de los días, y noches se escucharon disparos, también se encontró restos de municiones entre la hojarasca del suelo del bosque. Así como varios tapescos simples en varios sitios, en algunos lugares había tapescos (plataformas de caza) con tan solo escasos metros de separación. Estos fueron un común denominador en todas las áreas recorridas. El estado de los senderos de acceso a la liberación y senderos ocultos, permite ver que el tránsito de personas a través de los bosques y los ríos en el área se da con la regularidad suficiente como para causar un impacto significativo sobre la flora y la fauna.

De especial preocupación es el hecho que los descombros sea en laderas cuya proximidad al agua sea paralela a estos, pues los efectos de estos se pudieron ver de inmediato; ya que durante los días en los que se realizó el estudio hubo tormentas, y en cuestión de unos pocos minutos, dichos tributarios presentaron una repentina crecida y el agua cambio de coloración a causa del exceso de sedimentos arrastrados por el agua, producto de la acelerada erosión que produce la falta de cobertura vegetal en esas extensiones de tierra. Está claro que estas crecidas ocurren naturalmente en el sitio, pues su topografía facilita el rápido drenaje, sin embargo, es evidente el efecto de la poca retención de agua en los terrenos en los que la cobertura vegetal ya no existe, produciendo el efecto antes mencionado.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito



Ilustración 11. A) descombro encontrado en la periferia de la zona núcleo, a orilla de uno de los tributarios del río Jilamito. B) Uno de los tapescos observados en el área de estudio.



Ilustración 12. A) Zorro espín muerto a causa de la caída de un árbol, en cercanías a uno de los descombrados observados. B) Restos de munición utilizada por los cazadores, observada en las cercanías al campamento de montaña.

Mencionado lo anterior y basándonos ahora en la composición y los estados de conservación para la herpetofauna registrada en el área de estudio según Wilson y Townsend, (2007); Townsend y Wilson (2010) y Johnson et al., (2015), Mejía y House, 2008, la Lista Roja de la UICN y CITES, (ver tabla 4), nos revela lo siguiente: Refleja que el 42.5% son especies en categoría de menor preocupación (LC), lo cual coincide con las especies que presentan un valor de vulnerabilidad ambiental baja (3-9) y esto mismo solo varía en un 9.5% con las especies que presentan poblaciones estables (35.7% [Es]).

Por otra parte y muy importante, se registraron 10 especies endémicas equivalente al 23.8% de todas las especies registradas, mismas que se encuentran en categorías tales como en Peligro Crítico (CR) y En Peligro (EN), y destacando entre ellas especies no evaluadas (NE) por la UICN y mismos datos se traslapan con su estado de conservación según el valor de

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

vulnerabilidad ambiental, en donde las especies en EN y CR, presentan poblaciones en declive (D) y aquellas no evaluadas con estado de conservación sin datos (ND).

Mencionado los estados de conservación (**Ver Anexo 2. Tabla 5**) de las especies registradas en el área de emplazamiento del proyecto y sus áreas de intervención indirecta, sin embargo se destaca que al continuar la degradación del bosque aguas arriba de la RVS de manera antrópica al ritmo actual, los tributarios que forman parte de la red hídrica que sostiene el río Jilamito, pueden reducirse de una manera considerable a largo plazo, produciendo un “Efecto Domino”, en donde se puede ver afectado el volumen neto que produce el principal cauce. El efecto negativo de dichas consecuencias no solo afecta a la diversidad endémica del refugio de vida silvestre (como es evidente), sino que también afectaría a los pobladores que usan dichos recursos hídricos en los poblados que están cercanos al pie de estas montañas.

Como se ha de notar, todo el sistema forestal presente está bajo una constante presión, dado por las actividades expansivas de la ganadería, la agricultura y tala ilegal, para el aprovechamiento de las tierras, y es por ello que muchas de las especies ahí presentes están bajo amenaza por varias de las causas antes mencionadas, estas conllevan a vulnerabilidad de desaparición de la especie, o a nivel de población. Dicha problemática es parte de la sumatoria que está causando la dramática desaparición de las poblaciones de Anfibios a nivel mundial. Es por ello que la Empresa INGELSA, ha establecido un compromiso, en la conservación del bosque, mismo que proporciona el sostenimiento al recurso que se utilizará siguiendo las recomendaciones que en esta evaluación se enlistan.

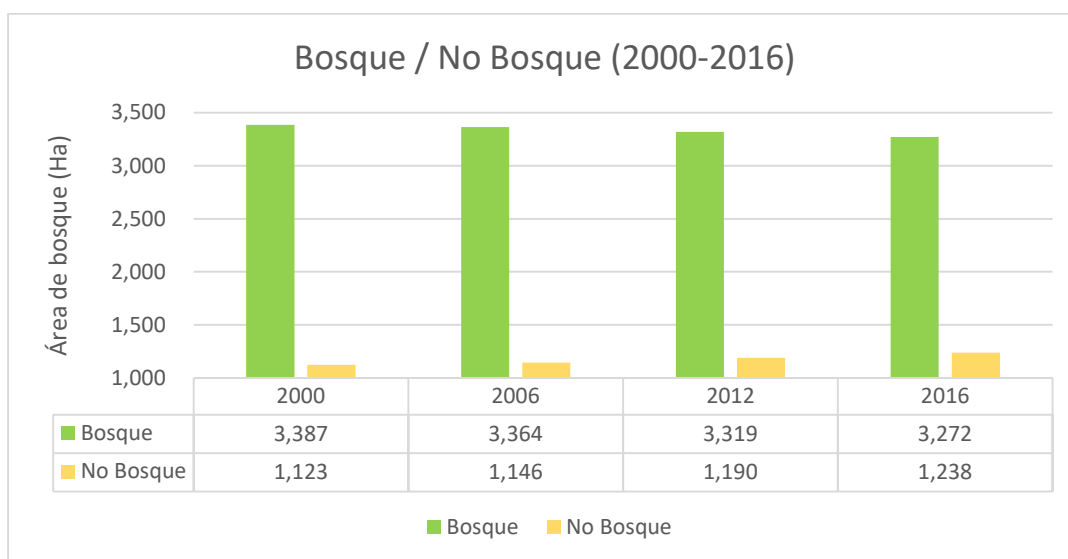
Según datos del instituto de conservación forestal y vida silvestre (ICF) para la subcuenca Jilamito para el periodo 2000-2016 se puede notar que la pérdida de bosque va en aumento para cada periodo desde 3.82 has por año (2000-2006) a 11.86 has por año para el 2012-2016. Esta es una verdadera amenaza para las especies (pérdida del ecosistema). En el mapa se ilustra los polígonos donde se han dado las pérdidas de bosque (**Ver Anexo #3 mapa #14 Fuente portal web del ICF año 2016**)

Este tema de pérdidas (Sin proyecto) según nuestra óptica biológica en un año se pierde más de lo que el proyecto va intervenir, el proyecto propone recuperar más de 60 has en los 3 años, eso significa recuperar las pérdidas de los últimos 5 años en esa zona.

Con base en los datos de actividad de los niveles de emisiones forestales para Honduras (fuente ICF), los cuales fueron generados a partir de un análisis de imágenes satelitales (de mediana resolución) entre 2000 y 2016, donde se determinó la dinámica de la cobertura para los periodos mencionados en la totalidad del territorio nacional.

Para la sectorización de la dinámica de la cobertura, traspuso la figura del límite de la cuenca de Jilamito, presentando para las categorías de Bosque / No Bosque, los resultados siguientes:

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito



Donde se observa una minúscula disminución en la cobertura de bosque en entre 2000 y 2016, pasando de tener 3,387 Hectáreas en el inicio del análisis, a tener 3,272 Hectáreas de bosque en 2016, registrando una pérdida de total para los 16 años, de aproximada mente 115 Hectáreas de bosque, que representa una el 3.40% (aproximadamente) de área total de bosque para el año 2000, asimismo, una ganancia en las áreas del 10% en las áreas de no bosque. Tendiendo una deforestación bruta por año de 7.18 Ha/aña, lo que traducido a una tasa de deforestación del -0.22%.

De igual manera, se determinó que, en el último periodo de análisis, existió un aumento en la pérdida de cobertura por fracción de tiempo, tal y como se muestra en la siguiente tabla, donde se evidencia lo anterior comentado, aumentando más de 300%, entre los promedios del primer y último periodo de análisis

Periodo de análisis	Cambios	
	Área (Ha)	Área (Ha/año)
2000-2006	22.92	3.82
2006-2012	44.37	7.39
2012-2016	47.43	11.86

Se adjunta, además, el mapa de ubicación de la microcuenca (ver mapa anexo #3 mapa # 13), donde se visualiza también, las pérdidas de cobertura de acuerdo a los periodos de análisis y las áreas que mayor afectación por cambios de cobertura de bosque presentan.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito



Ilustración 13. A) ganado presente en los potreros de la liberación, gran extensión de territorio está destinado para la alimentación de estos organismos, manteniendo sin árboles permanentemente el área. B) Parte del área utilizada durante años para la ganadería en La Liberación, cerca del límite de la zona núcleo del refugio de vida silvestre, esta tiene influencia en el río Jilamito y en tributarios como quebrada El Danto.

13.1. Especies sobresalientes

Se considera como especies sobresalientes durante el muestreo a cada uno de las que presentaban las siguientes características: son especies endémicas con distribución restringida en la zona norte del país entre los departamentos de Yoro, Cortes, Atlántida y Colon o con única distribución en la Cordillera de Nombre de Dios (CND). Estas especies de igual manera se destacan por poseer estados de conservación En Peligro (EN) o En Peligro Crítico (CR), sin embargo y de igual manera especies que no han sido evaluadas (NE) o sin datos (ND). Entre los anuros se destaca la presencia de: *Incilius leucomyos*, *Craugastor aurilegulus*, *Atlantihyla aff. Spinipollex*, *Duellmanohyla salvavida* y *Plectrohyla chrysopleura*. Entre las lagartijas: *Norops loveridgei*, *Norops yoroensis* y *Norops zeus* y entre las serpientes a: *Tantilla excelsa* y *Bothriechis guifarroi*. (Ver Anexo 2 Tabla N° 8)

En el presente análisis Para cada una de las especies se determinó las unidades discretas de manejo (UDM) bajo criterios derivados y relacionados directamente de las especies de interés; dichos criterios se describen a continuación (ver anexo 2 tabla #6): A) **Distribución General:** esta es obtenida de las diversas fuentes bibliográficas y es un criterio aplicable a todas las especies, excepto con *Tantilla excelsa*, esto se debe a que es una especie no esperada, y esta representa una extensión a dicho ámbito de distribución, los criterios basados en la bibliografía se basan en colectas, B) **Ámbito altitudinal:** fundamentado por datos bibliográficos y datos no publicados (ej. *Tantilla excelsa* en presente estudio), este criterio es aplicable a todas las especies, y nos permite ser muy específicos en casos muy puntuales como *Plectrohyla chrysopleura*, *Norops loveridgei*, *Norops yoroensis*, *Bothriechis guifarroi*. C) **Red hídrica:** debido al considerable cantidad de precipitación en el área (5530 mm al año) y las características topográficas y litográficas del terreno, hay un sistema hidrológico tal que permite la existencia de especies asociadas a la red de drenajes que descienden de la montaña, por lo tanto, la consideración de este criterio basado en la distribución de los torrentes y cauces (fue basada en el uso de sistemas de información geográficas) resulta muy útil para reforzamiento de los sitios en los que habitan sobre todo algunos anfibios asociados a estos hábitats como ser: *Atlantihyla spinnipollex*, *Craugastor aurilegulus*, *Duellmanohyla*

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

salvavida, *Plectrohyla chrysopleura*. D) **Localidades no publicadas:** dicha información es resultado directo de viajes preliminares y giras realizadas por el equipo técnico u otros investigadores en áreas aledañas al área de influencia del proyecto, esto permite ver un panorama más general de la distribución por especie, dando lugar a una mejor comprensión del impacto real que representa la construcción del proyecto, dichos son muy específicos que son utilizados para las siguientes especies: *Incilius leucomyos*, *Duellmanohyla salvavida*, *Atlantihyla spinipollex*, *Norops zeus*. E) **Localidades conocidas:** este criterio se diferencia del criterio “A” por la especificidad de ellas en el área de influencia directa del proyecto, las fuentes que sustentan este criterio sobre cada especie son los trabajos previos realizados para el área de estudio como lo son los datos de Matamoros (2015). F) **Zonas de vida:** tomando en consideración que varias de las especies pueden estar distribuidas en diferentes sitios del área de influencia directa, bajo el supuesto de “... la especie no se encontró, no significa que no esté...”, se puede inferir lugares de distribución potencial para algunas de las especies, como el caso de *Bothriechis guifarroi*. G) **Localidades en línea base de Biodiversidad,** basados literalmente en los resultados obtenidos en el presente estudio, estos permiten especificar los sitios en los cuales las especies están para determinar los hábitats críticos, y así poder recomendar las medidas de mitigación que correspondan al grado de abundancia y distribución encontrado para cada una de las especies. Las aplicaciones de estos criterios son variables con respecto a la especie ya que no se cuenta con la misma cantidad de información para las diferentes especies, por ello se puede notar en el **Anexo 2 Tabla N° 6.**, en lo cual observaran los criterios que se utilizaron para cada especie.

El **Anexo 2 Tabla N° 7** tiene como resumen los valores prioritarios identificados en las áreas de influencia directa e indirecta del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito, esto de acuerdo con los datos obtenidos durante la fase de campo.

Nota: Impactos por especie Ver Anexo 4 y Medidas de Mitigación por especie Ver Anexo 5

Incilius leucomyos (McCranie & Wilson, 2000); Nombre común: Sapo del Bosque Central. Este sapo de gran tamaño se caracteriza por poseer unas crestas craneales bien desarrolladas, con una superficie rugosa (típica en sapos), con un café amarillento-café a café pálido, con o sin manchas conspicuas de color café en la espalda. Esta especie endémica se conoce de poblaciones disyuntas en elevaciones bajas, moderadas e intermedias entre los departamentos de Colon, Olancho (extremo noreste), Yoro, Atlántida y Cortes (cerca del lago de Yojoa). A nivel altitudinal se puede observar desde el nivel del mar hasta los 1600 m de elevación en formaciones de Bosque Húmedo de Tierras Bajas, Bosque Muy Húmedo Pre-Montano y Bosque Muy Húmedo Montano Bajo,



Ilustración 14. Macho adulto de *Incilius leucomyos*. Foto. Mario Solís.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

(McCranie & Wilson, 2002; McCranie, 2007; McCranie & Castañeda, 2007; Solís & O'Reilly., [Datos sin publicar]). **Ver Anexo 3 Mapa PHJ – LBB - 01**

Craugastor aurilegulus (Savage, McCranie & Wilson, 1988); Nombre común: Ranita de lluvia, pertenece al grupo de *C. rogulosus* se reconoce por poseer un tímpano prominente, un vientre arrugado y usualmente amarillo pálido. Esta especie se encuentra en elevaciones bajas, moderadas e intermedias en la vertiente del atlántico. Se sabe que se distribuye entre los departamentos de Atlántida, Yoro y Olancho, desde 50 a 1550 m de elevación en formaciones de bosque húmedo de tierras bajas, bosque muy húmedo pre-montano y en la periferia del bosque muy húmedo montano bajo, (McCranie & Wilson, 2002; McCranie & Castañeda, 2007). De acuerdo a Wilson & McCranie, (1998) y Pushendorf et al., (2006), esta especie presento declives en los años 80 y desde entonces su abundancia ha ido disminuyendo, igual dicho fenómeno se le atribuye a la enfermedad conocida como Chytridiomicosis. **Ver Anexo 3 Mapa PHJ – LBB - 02**



Ilustración 16. Macho adulto de *Atlantihyla cf. spinipollex*. Foto. Mario Solís.

Atlantihyla cf. spinipollex (Schmidt, 1936); Nombre común: Rana trepadora, de acuerdo con McCranie & Wilson, 2002; McCranie & Castañeda, 2007; Köhler, 2011 esta especie se reconoce por poseer unas espinas queratinizadas puntiagudas en el prepólice (estructura en forma de espinas que utiliza para el apareamiento). Se sabe que esta especie se distribuye entre los departamentos de Colon, Atlántida y Yoro en un rango de elevación de 160 a 1580 m sobre el nivel mar en formaciones de Bosque Húmedo de Tierras Bajas, Bosque Muy



Ilustración 15. Macho adulto de *Craugastor aurilegulus* (In Situ). Foto. Mario Solís.

Húmedo Pre-montano y en la periferia del bosque húmedo Montano Bajo. Sin embargo cabe destacar que Townsend et al., 2012 y Townsend & Wilson, 2016 mencionan que la población que se encuentra en la RVS Texiguat presenta características morfológicas y genéticas diferentes entre el resto de las poblaciones conocidas para la especie antes mencionada en todo su rango de distribución. Antes el

género de esta especie se acuñaba dentro del género *Ptychohyla*, esto de acuerdo con Faivovich, (2018). **Ver Anexo 3 Mapa PHJ – LBB - 03**

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Duellmanohyla salvavida (McCranie & Wilson, 1986); Nombre Común: Ranita de Arroyo de Ojos Rojos. Esta rana endémica de tamaño moderado se caracteriza por tener una superficie dorsal de color verde uniforme (café pálido a café oscuro), con una línea blanca en los labios, con un iris rojo brillante. Se conoce únicamente de los departamentos de Atlántida y Yoro en elevaciones bajas y moderadas en la Cordillera de Nombre de Dios y Montaña Macuzal. Se ha encontrado de 90 a 1400 m de elevación en formaciones de Bosque Húmedo de Tierras Bajas y Bosque Muy Húmedo Pre-montano, (McCranie & Wilson, 2002; McCranie & Castañeda, 2007). **Ver Anexo 3 Mapa PHJ – LBB - 04**



Ilustración 17. Macho adulto de *Duellmanohyla salvavida*, (In situ).
Foto. Mario Solís.

Plectrohyla chrysopleura (Wilson, McCranie & Cruz, 1994); Nombre Común: Rana Trepadora. Esta rana endémica de gran tamaño se caracteriza por poseer una coloración que va de gris a café en la parte dorsal, con unas marcas amarillo doradas en la ingle, axilas y bajo el brazo y con un iris de color dorado. Se conoce solamente del departamento de Atlántida, en elevaciones moderadas e intermedias que oscilan entre los 930 y 1550 m de elevación en formaciones de Bosque Muy Húmedo Pre-montano y Bosque Muy Húmedo Montano Bajo. Se le puede observar en bosques primarios y en sitios levemente alterados. El sitio de donde esta especie fue descrita en Quebrada de



Ilustración 18. Macho adulto de *Plectrohyla chrysopleura*.
Foto. Carlos O'Reilly.

Oro, Parque Nacional Pico Bonito, no ha tenido registros de esta especie desde 1996, siendo hasta al momento la única área con una población estable conocida, La Reserva de Vida Silvestre Texiguat, del sitio conocido como la Liberación, (McCranie & Wilson, 2002; McCranie & Castañeda, 2007; Townsend et al., 2011; Townsend, et al., 2012; Townsend & Wilson, 2016). **Ver Anexo 3 Mapa PHJ – LBB - 05**

Norops loveridgei (Schmidt, 1936): Nombre Común: Lagartija Gigante. Esta es una lagartija de gran tamaño que se caracteriza por poseer una papera gular muy desarrollada de color naranja con franjas longitudinales de color negro. Esta especie se encuentra en elevaciones moderadas e intermedias de la Cordillera de Nombre de Dios entre los departamentos de

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito



Ilustración 19. Macho adulto de *Norops loveridgei*. Foto. Josué Ramos.

Atlántida (Parque Nacional Nombre de Dios y Parque Nacional Pico Bonito) y el noroeste de Yoro. Se le puede observar en elevaciones de 550 a 1600 m en formaciones de Bosque Húmedo Pre-montano y el Bosque Húmedo Pre-montano Bajo. Esta especie es muy poco conocida, dado por sus hábitos arborícolas, por lo general esta especie es observada durante la noche en sus sitios de percha entre 2 a 3 m. de elevación del suelo en ramas, (McCranie & Solís, 2014; McCranie & Köhler, 2015; Luque-Montes &

Townsend, 2016). De acuerdo con la UICN, esta especie se encuentra en categoría de En Peligro (EN), (Meyer, 2011), sin embargo McCranie & Köhler, (2015) coloca a esta especie en la categoría de Casi Amenazado, esto dado por que la especie se encuentra en diferentes áreas protegidas (antes mencionadas). **Ver Anexo 3 Mapa PHJ – LBB - 06**

Norops yoroensis (McCranie, Nicholson & Köhler, 2002); Nombre Común: Lagartija o Pichete Bandera. Esta lagartija endémica se caracteriza por tener una papera gular de color amarillo oscuro con piscas negras en el centro y con el borde la misma con un amarillo claro. Esta especie se conoce de los departamentos de Ocotepeque,



Ilustración 20. Macho adulto de *Norops yoroensis*. Foto. Mario Solís.

Santa Bárbara, Cortes, Yoro, Olancho y Atlántida, en elevaciones moderadas e intermedias entre los 650 a 1600 m., se suele observar en el Bosque Húmedo Pre-montano, Bosque Húmedo Pre-montano Bajo y en la periferia del Bosque del Bosque Húmedo, (Köhler, 2009; McCranie & Köhler, 2015). Esta lagartija no aparece con registros de evaluación por la UICN, sin embargo, McCranie & Köhler (2015), mencionan que esta especie se encuentra Casi Amenazada (NT), esto por los problemas de tendencia antrópica (deforestación en general) que se han observado en los lugares donde la especie ha sido observada y colectada. **Ver Anexo 3 Mapa PHJ – LBB - 07**

Norops zeus (Köhler & McCranie, 2001); Nombre Común: Lagartija o Pichete Bandera. Esta lagartija de tamaño pequeño se reconoce por poseer una papera gular de color blanco. Esta especie endémica se conoce de los departamentos de Cortés (Cerro Azul Meambar), Yoro y Atlántida (parte baja de la Cordillera de Nombre de Dios) en elevaciones bajas y moderadas, entre 5 y 900 m., en formaciones de Bosque Húmedo de Tierras Bajas, Bosque Húmedo Pre-montano y en la periferia de la formación de Bosque Seco de Tierras Bajas. Esta lagartija por lo general se le encuentra activa durante el día forrajeando entre la hojarasca, (McCranie & Köhler, 2016). Al igual que *N. yoroensis*, esta especie no presenta una evaluación por la UICN, sin embargo, McCranie & Köhler, (2015) coloca a esta especie utilizando los criterios

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

de la UICN, en la categoría de Menor Preocupación (LC). **Ver Anexo 3 Mapa PHJ – LBB - 08**

Tantilla excelsa (McCranie & Smith, 2017): Nombre Común: Culebra. Esta serpiente endémica y recientemente descrita, es poco conocida. Se sabe que el holotipo (primer espécimen revisado) y sus paratipos (especímenes tipo) provienen de las localidades como El Jardín Botánico Lancetilla (JBL [Atlántida]), cerca de la comunidad de Peña Blanca (Cortes) y de la Ciudad de Progreso (Yoro), entre elevaciones de 30 a 700 m. Dado que se conoce muy poco de la especie, el espécimen colectado en el JBL proviene de una finca de café y las otras dos localidades conocidas presentan un Bosque Seco de Tierras Bajas, (McCranie & Smith, 2017). El record sobre las inmediaciones de la RVS Texiguat nos da más información sobre el hábitat y distribución de la especie. Actualmente esta especie no presenta una evaluación (NE) en la Lista Roja de la UICN. **Ver Anexo 3 Mapa PHJ – LBB - 09**



Ilustración 22. Sub Adulto de *Bothriechis guifarroi*. Foto. Carlos O'Reilly.

Bothriechis guifarroi (Townsend, Medina-Flores, Wilson, Jadin & Austin, 2013); Nombre Común: Tamagás Verde, Colgado. Esta víbora endémica y recientemente descrita se distribuye entre los departamentos de Yoro (Porción de la RVS Texiguat y Atlántida (entre las áreas protegidas de Parque Nacional Pico Bonito en la localidad de Quebrada de Oro y en la RVS Texiguat). Esta especie se observa entre los 1,015 a 1,450 m de elevación en la porción Este de la Cordillera de Nombre de Dios entre las formaciones de Bosque Húmedo Pre-montano y en la periferia de Bosque Húmedo Montano Bajo, (Townsend, et al., 2013). De acuerdo con Townsend et al, (2010) y Townsend et al., (2012), esta especie se encuentra críticamente amenazada por la tala ilegal y/o deforestación, mismo por la ganadería extensiva de la zona. Esta especie no presenta una evaluación en la UICN, sin embargo Townsend et al., (2013) categoriza esta especie en Peligro Crítico (CR), dado por la región y la presión en que esta especie presenta. **Ver Anexo 3 Mapa PHJ – LBB - 10**



Ilustración 21. Hembra adulta de *Tantilla excelsa* Foto. Mario Solis.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

13.2. Clasificación del tipo de hábitat, en base a nota de orientación de la norma de desempeño 6.

De acuerdo con la norma de desempeño ND6 y la nota de orientación 6 que se basa en la conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de los recursos naturales vivos y en consonancia con los umbrales cuantitativos de la nota de orientación 31 para los niveles o categorías 1 y 2 sobre los criterios de hábitat crítico y sobre el fundamento de las especies endémicas observadas en campo:

De acuerdo a los hallazgos obtenidos durante la fase de campo, se observó que las especies endémicas (*Incilius leucomyos*, *Craugastor aurilegulus*, *Atlantihyla aff. spinipollex*, *Duellmanohyla salvavida*, *Plectrohyla chrysopleura*, *Norops yoroensis*, *Norops loveridgei*, *Norops zeus*, *Tantilla excelsa* y *Bothriechis guifarroi*) poseen una distribución bien marcada, entre las diferentes áreas directas e indirectas del proyecto, sin embargo cabe destacar que esto no refleja la dinámica de las poblaciones de todas las especies de interés dentro del área de estudio.

Particularmente en la huella del proyecto se establece que para este estudio, el proyecto se establece en la categoría 2 bajo los criterios que el sitio y área de influencia, se encuentra dentro un hábitat conocido por sostener el mayor o igual al 1% pero menor al 95% de la población mundial de una o varias especies endémicas o restringida a ciertas áreas donde dicho hábitat puede considerarse una unidad de gestión discreta o de manejo y en donde se dispone y confirma el registro de cuatro especies de anfibios, dos lagartijas y una serpiente, mientras tanto se registró un anfibio, una lagartija y una serpiente en áreas fuera del proyecto.

Dado como cierto lo anterior las UDM para los organismos antes mencionados se dispone ya que estos poseen áreas de ocupación dentro y fuera del proyecto, mostrándose entre dos y ocho UDM entre ellas, **Ver Anexo 2 Tabla N° 7**

Sin embargo es de importancia considerar que bajo las condiciones de la PS 6, un hábitat crítico de categoría 1 para la especie no descrita (*Atlantihyla aff. Spinipollex*), de acuerdo a los hallazgos mencionados por Townsend, et al., (2012) y Townsend & Wilson, (2016), ya que se define como un hábitat por sostener un rango mayor al 95% de la población mundial de la especie, por lo cual dicho hábitat podría considerarse una unidad de manejo discreta para la especie en mención, dada que sería endémica solo para el RVS Texiguat.

No obstante y considerando que hasta al momento no hay una publicación científica que sustente dicho hecho, corresponde entonces aplicar lo actualmente conocido para dicha especie, siendo esta un anfibio con distribución generalizada dentro y fuera de los límites del proyecto, y como se menciona anteriormente, el criterio de categoría 1 será válido si efectivamente la especie en cuestión es finalmente reconocida como una especie nueva y publicada como tal, para que esta tenga formalmente la aplicación de la norma de desempeño PS6. (**Ver Anexo 2 Tabla N° 7**)

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito



Y en el caso de especies CR/EN (*Incilius leucomyos*, *Craugastor aurilegulus* *Atlantihyla spinipollex*, *Duellmanohyla salvavida* y *Bothriechis guifarroi*) el criterio se basa en hábitat que contiene concentraciones importantes a nivel nacional/regional de una categoría nacional/regional EN o CR. Por lo cual se incluye en categoría 2. Y similares condiciones son para otras especies endémicas como puede ser el caso de *Plectrohyla chrysopleura* *Norops loveridgei*, *Norops yoroensis*, *Norops zues* y *Tantilla excelsa*. **Ver Anexo 2 Tabla N° 7**

14. IMPACTOS ACTUALES EN EL AREA DE EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO Y MEDIDAS PARA SU MITIGACION

En el área de influencia directa e indirecta del proyecto se observaron varios pasivos ambientales, los cuales fueron identificados durante la fase de campo. Los pasivos ambientales visualizados son aquellos que se enumeran en el cuadro siguiente:

Pasivo Ambiental	Ejemplo	Medida Correctiva
1. Hábitat intervenido o tipos de hábitat		
<ul style="list-style-type: none"> a. a.1 Pastizales b. a.2 potreros en barbecho, c. a.3 remantes de bosque, a.4 bosque tropical lluvioso 	para ganadería y ahora para cultivo de café	Limitar el avance de la frontera ganadera y agrícola con el tema del cultivo de café (Uso de pesticidas o exceso de fertilizantes)
d. Perdida de hábitat	Para especies de interés, endémicas principalmente	Restauración de sitios y otra medida de compensación como protección de áreas no intervenidas
e. Presencia de otras especies ligadas a los sitios de intervención antropogénica	<i>Smilisca baudinii</i> y <i>Leptodactylus fragilis</i> , especies indicadoras	Concientización de los vecinos sobre la deforestación, tala ilegal, intervención interinstitucional ya que estos son la autoridad en esa materia o tienen conocimiento puntual: Instituto de Conservación Forestal (ICF) – PRLANSATE - INGELSA

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Pasivo Ambiental	Ejemplo	Medida Correctiva
f. Cacería	 <p>Tapesco (Plataforma de Caza), presión de caza sobre especies, mamíferos principalmente</p>	Sensibilización de alcaldías y control por parte de las Unidades Municipales Ambientales, (UMA) ICF (controles) Campaña de concientización y educación ambiental – INGELSA.
2. Transformación en el uso del suelo		Regular Reforestar y Proteger el bosque - INGELSA
a. avances ganadería		
b. cultivos		Compra de tierras o pago por servicios ambientales
c. extracción de madera		Cosecha selectiva o pago por servicios ambientales

MEDIDAS DE MITIGACION SEGÚN CADA ESTRUCTURA.

A) Caminos. Los caminos de acceso a casa de Maquinas se construirán en un 95% en área deforestada cubierta por pastos. En la ruta del camino por construirse INGELSA adquirió treinta hectáreas que serán reforestadas y se ha establecido convenio de reforestar otras áreas en posesión privada con el patrocinio de INGELSA.

Mientras el camino afectará un área de 12,000 m², será reforestada un área de 30,000 m² de potreros adquiridos por INGELSA y 14,000 m² de potreros en posesión de otros vecinos, a futuro esto puede ampliarse.

B) CASA DE MAQUINAS. Una estructura que comprende el edificio donde estarán montadas las dos turbinas, válvulas de globo, bombas hidráulicas, generadores y su sistema de enfriamiento, gobernadores, grúa viajera o de montaje, paneles y cubículos para la operación. Al lado está prevista la subestación 13.8/34.5 y patios de aproximación y circulación todo lo cual ocupa un área de 2 hectáreas que por el momento están cubiertas en un 95% de pastos parcialmente establecidos y cuyo sistema de limpieza es el fuego.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Para la construcción de esta estructura y la conexión con otras obras INGELSA adquirió 14 hectáreas de las cuales doce (12) serán sembradas de bosque con especies nativas de la zona. Durante la construcción estos serán los impactos físicos en las 2 hectáreas:

- ✚ Excavación y relleno: prácticamente balanceados por tanto muy poco o nulo transporte de materiales debido a que los materiales de excavación se utilizarán como relleno. Las capas vegetales excavadas se depositarán en áreas especiales o depósitos que por el momento están cubiertas de gramíneas. Los materiales excavados de preferencia serán apilados y protegidos de la lluvia para minimizar el impacto de la erosión y transporte de sedimentos, hasta su disposición final en rellenos compactados.
- ✚ Edificaciones con material importado (concreto, hierro, techos metálicos en un área muy concentrada).

El área de impacto directo son las 2 hectáreas mencionadas e indirectamente 100 metros aguas arriba y 500 m aguas abajo del sitio de restitución del agua turbinada en la quebrada los Olivitos. Antes de comenzar el movimiento de tierra en al menos 7 días antes de procederá a la captura de anuros, serpientes y otros reptiles que se encuentren y se reubicaran en las áreas establecidas previamente como adecuadas. Esta actividad será llevada a cabo por personal de INGELSA del departamento de biodiversidad.

Comenzado el proceso de excavación y durante la edificación habrá inspección para determinar la presencia de estos seres y lo comunicaran al supervisor de Construcción de INGELSA y al departamento de biología para seguir el **proceso de reubicación**.

Estado final:

Impacto 2 hectáreas.

Recuperación 12 hectáreas, Ganancia 12 hectáreas de bosque

C) Tubería de Presión.

En una distancia de 2450 metros en la cima de la montaña excavación profundidad promedio 3.0 m excavación en el fondo 2 m y 5.5 m en la corona. No hay botaderos factibles excepto temporales

- ✚ Excavación promedio 4 m³/m, depósito temporal lateral.
- ✚ Colocación del tubo y relleno con el material del sitio
- ✚ Relleno de zanja con el material depositado previamente lateralmente. Es decir, habrá restitución
- ✚ Actividad por sección de 9 a 12 metros a excavar, nivelar el fondo en la pendiente de diseño, colocar el tubo con las coordenadas de diseño y rellenar en un turno o máximo 2, en caso de lluvia se cubrirá la zanja, los materiales excavados y para relleno.
- ✚ Al restituir las áreas con los rellenos se sembrarán gramíneas temporalmente, según el caso:

- 1) **Vetiver o valeriana.** Gramínea con extensión radicular de 0.80 m de profundidad y 0.60 m de diámetro con raíces detriticas de gran resistencia relativa, a la tensión. Esta

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

gramínea logra reforzar superficies para prevenir pequeños deslizamientos que si no se controlan dan lugar a deslizamientos mayores.

Esta planta tiene la ventaja a mediano plazo (3meses) de dar oportunidad a que especies de vegetación nativa crezcan en las superficies intervenidas por la construcción. Esta gramínea se plantará en las áreas donde ya la cobertura forestal es inexistente y antes de entrar a la zona de amortiguamiento del Refugio de Vida Silvestre Texiguat.

- 2) **Gramínea Jazmín o Cornnel**, es una gramínea de rápido crecimiento, tan útil que un manto de esta vegetación impide la erosión superficial inmediatamente que se siembra y su crecimiento permite que a los dos días ya está en crecimiento y a 22 días es una superficie verde muy tejida que protege las superficies intervenidas. Su extensión radicular es de cinco centímetros y se deja invadir con facilidad por cobertura vegetal nativa. Debido a lo anterior será nuestra especie de colonización inicial dentro del refugio de vida silvestre tratando de cubrir rápidamente el área de la franja de construcción. Estas opciones dan la oportunidad a plantación de árboles adecuados para restituir la foresta; en este caso no se haría con árboles maderables para prevenir daños a la tubería de presión. Una especie arbórea usada en un proyecto de la micro cuenca vecina con gran resultado por su gran crecimiento de hasta 0.30 m de diámetro en tan solo 3 años con follaje de hoja ancha y fuerte es el “Gualiqueme”

D) Camino de Conducción, Línea de Conducción y Túnel. Aspectos Constructivos más Amigables con el Ambiente.

Camino. Para colocar la tubería de conducción será necesario hacer un Camino denominado camino de la Conducción lo que requerirá una excavación de 40,000 a 50,000 metros cúbicos y este material deberá llevarse a tres botaderos cercanos, se requerirá un cortado de árboles previamente y antes que esto un rastreo de animales los cuales deberán ser rescatados y reubicados en áreas predeterminadas.

Con un mínimo de 15 días previos al inicio de la tala de los árboles dentro del área del camino de Conducción la cual tendrá una extensión superficial de 10,000m² a 15,000m² para un camino de 4.20m de ancho de calzada y una altura promedio de 10m, se hará el rescate de animales y se llevará a cabo su reubicación.

Los arboles maderables serán procesados por La cooperativa CALIJINUL con el apoyo logístico de INGELSA como esta en el convenio entre ambas partes considerando que el comanejador del bosque ante el ICF (INSTITUTO DE CONSERVACION FORESTAL) es la cooperativa.

Una medida constructiva de mitigación en taludes con suelo residual será no permitir taludes sin protección mayor a 6 m. Los taludes mayores a 6 metros deberían tener un soporte al pie del talud con gaviones. Los 6 metros del talud libre deben ser vegetados con vetiver y otra gramínea que pudiera ser Zacate Jazmín, dada nuestra experiencia en la zona en el plazo de un año especies nativas protegerán el talud por regeneración natural.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Los rellenos de la zanja de la línea de conducción serán hechos con materiales de la excavación de la misma zanja si fuera esto posible desde el punto de vista de calidad del material o del material proveniente de la excavación del camino, seleccionado previamente.

- E) Los Botaderos** están previstos en la cima de vaguadas y en la hidroeléctrica Mezapa se hizo de manera semejante y funcionó y sigue funcionando bien, también se hará un rastreo de especies de reptiles, anuros y serán rescatados y reubicados. Los encuentros en este caso y en otros serán inventariados y serán anotados en bitácoras y se confeccionarán mapas de la procedencia y el área donde se reubicarán, llevando un registro del comportamiento y la población con respecto al tiempo. En los botaderos se cortará el soto-bosque no los árboles grandes, los cuales darán estabilidad a la zona. Los equipos de terracería serán adecuados en cuanto a tamaño para hacer posible y eficaz la actividad.
- F) Túnel.** El ruido por las detonaciones hace que los animales emigren, pájaros y mamíferos después vuelven tomando en cuenta que la cacería será reducida totalmente al entrar en funcionamiento el Proyecto. El material del túnel (2500 m³) será reutilizado como capa de rodadura en el camino de conducción y la piedra se utilizará en el concreto ciclópeo de las dos presas.
- G) Presas.** Las presas son estructura pequeña de 4.8m de altura que siendo a filo de agua no retendrán embalses, el área afectada por la circulación durante la construcción entre una presa y otra es también pequeña y la degradación actual es tan alta que resembrar bosque en la zona será una ganancia ambiental inmediata. Las áreas de reubicación aguas arriba de las Presas son tan inmediatas como favorables para la reubicación de anfibios y reptiles. Durante la construcción no hay razón práctica para movilización de equipos y personal a cincuenta metros aguas arriba de las presas y será una medida de estricto cumplimiento ambiental. En general el proyecto tiene como meta en el convenio Tripartito entre ICF, PROLANSATE E INGELSA reforestar 65 manzanas y no dudamos que incorporando paulatinamente lo que más se pueda, la zona de pastizales que observamos ahora en la zona de las Presa al área de reforestación, se establecerá una ganancia ambiental muy favorable para los intereses de conservación del País.
- H) Campamento de Montaña.** Aunque exista una cocina pequeña en el campamento, la alimentación sería preparada en cocina especializada del Pueblo y enviada por el teleférico en recipientes especiales.
- Las aguas negras se colectaran en cabinas móviles con recipiente sellados donde se estabilizaran con especies microbianas y estas se colectaran en tanques especiales que se transportaran por medio del Teleférico periódicamente con frecuencia que después se establecerá y la empresa especializada dispondrá de los mismos de acuerdo a los procedimientos ambientales y licencias concedidas por los organismos nacionales correspondientes. La basura igualmente se transportará clasificada al basurero construido para tal efecto

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

15. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

15.1. Estudio acústico

Como parte de los estudios complementarios se realizó un levantamiento acústico para poder detectar especies de sapos o ranas con detección complicada (ej. Especies arborícolas o cripticas). Se realizó un esfuerzo para colocar dicho equipo de 44 hrs netas, las cuales se reflejan con la colocación por sitio de influencia directa y control. El estudio consistió en colocar 34 grabadoras automatizadas desarrolladas por el grupo de investigación **Automated Remote Biodiversity Monitoring (ARBIMON, <https://arbimon.sieve-analytics.com>)**, entre el área de influencia directa, como en el área de influencia indirecta, esto para abarcar la mayor cantidad de área posible y con ello conocer la distribución potencial de los anuros. El equipo de audio grabo 1-min de sonido entre intervalos de 10-min, por 24:00 h. sin embargo solo 31 de las 34 grabadoras funcionaron de manera óptima en el campo.

Las 31 grabadoras tomaron una cantidad de **54,313** grabaciones, para poder analizar la distribución y la dinámica de seis especies claves:

Especies: *Incilius leucomyos*
Hyalinobatrachium fleischmanni
Teratohyla pulveratum
Duellmanohyla salvavida
Atlantihyla aff. Spinipollex
Craugastor sp.

Se destaca el hecho que en los procesos de análisis de dichos datos, se cuenta con el apoyo del Instituto Smithsonian, mismo que han estado en todos los procesos de identificación de las especies antes mencionadas, por medio de su vocalización, mismos que utilizan el software ARBIMON II, programa construido por ARBIMON, así que esto permitirá al usuario visualizar y escuchar grabaciones en todo momento para su posterior identificación.

Actualmente, no se han obtenido datos sobre dicha intervención, la Línea Base de Biodiversidad de INGELSA obtuvo como resultado más de 54,313 grabaciones de un minuto de duración cada uno en 31 audiomoths y que en este momento se realiza el análisis de dicha información.

15.2. Estudio de *Batrachochytrium dendrobatitis* (Bd)

Para este estudio en proceso de análisis, se obtuvieron **132** muestras, las cuales fueron tomadas por medio de una técnica no letal, donde cada anfibio fue limpiado por medio de un hisopo para poder detectar en el laboratorio la presencia del Bd.

Actualmente los análisis de estas muestras se están llevando a cabo en el Centro de Investigaciones Genéticas del Instituto de Investigaciones en Microbiología de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH).

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

16. CONCLUSIONES

- ✚ En la realización de los transectos botánicos se observó nuevos reportes y/o más plantas endémicas de la zona y del país como plantas de los géneros; *Costus*, *Pleurothallis*, *Calathea*, *Adiantum*, *Cymbopetalum*, *Ticodemdrum*, *Molinadendrum*, *Pynguicola*, *Utricularia*, entre otras, que no fueron colectadas ya que en su fenología no presentaba flor ni fruto, destacando de igual manera, que hasta al momento no se conoce el fruto de la especie *H. hazletti*.
- ✚ Según los resultados basados en los avistamientos oportunistas y conteo de fauna en los transectos desarrollados In-situ, las especies de anfibios y reptiles encontradas en total fue de 42 especies (15 anfibios y 27 reptiles).
- ✚ El árbol endémico, identificado como *H. hazletti*, no fue encontrado en el área de impacto del proyecto. Sin embargo, este fue encontrado en una localidad próxima al tramo derivado, cercano a la confluencia del cauce del río Jilamito y la quebrada los Olivitos.
- ✚ El presente estudio de fauna, indica que, de las 42 especies de anfibios y reptiles, 10 de estas especies son endémicas para Honduras.
- ✚ En cuanto a los anfibios y reptiles encontrados en todas las áreas muestreadas, se destaca el hecho que muchas de las especies observadas poseen un índice de vulnerabilidad ambiental bajo, mismo que concuerda con las especies que poseen menor preocupación (LC) de acuerdo con los criterios de la UICN. Sin embargo, se destaca que se encuentran especies no evaluadas (NE) por dichos criterios o sin datos (ND).
- ✚ En términos de diversidad biológica, en el área del proyecto se registraron u observaron varias especies que son de importancia para la conservación de hábitat críticos, las cuales no solo se incluyen las especies endémicas, ya que las especies que se encuentran para el núcleo de Centro América (NCA) también requieren de atención e importancia en términos de conservación.
- ✚ De acuerdo a los datos, conocidos para el País en términos de conservación, en la Lista de Preocupación Especial, solo se menciona una especie bajo ese criterio (*Incilius leucomyos*) y de igual manera solo encontramos a una especie bajo categoría CITES (*Micrurus nigrocinctus*).
- ✚ Actualmente, sin el proyecto, existe cierta vulnerabilidad o riesgo potencial en la dinámica de la conservación de algunas especies de fauna y flora en el área de estudio, producto de la presencia de actividad humana, ya que se observó, en campo, intervención antrópica, en el área de acción del proyecto (huella del proyecto) y en los sitios de control (fuera de huella del proyecto). Las actividades identificadas

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

fueron, pastizales para la ganadería, descombro para nuevos asentamientos humanos y/o sitios para la cañicultura, y para caza furtiva (tapescos).

- Se espera, que con la ejecución del proyecto hidroeléctrico Jilamito, las actividades de origen antrópico que representan actualmente un alto riesgo ecológico, serán disminuidas de forma tal, que con el desarrollo de un sistema de gestión ambiental y social consiente y adecuado (ejemplo: según ND 6, IFC), se podrá asegurar el seguimiento, conservación y monitoreo de las especies de flora y fauna del área de impacto del proyecto.
- Según interpretación de los DMU's de las especies identificadas (6 anuros y un reptil) en área del estudio, se asevera en base a la abundancia relativa de estas, que no representan alrededor del 95% de su población total, sino un porcentaje inferior al 10%. Además, podemos decir, que el impacto de la construcción y operación del proyecto no pondrá en peligro extremo la población total de cada especie identificada.
- El impacto sobre la herpetofauna en el área de estudio, según las normativas y los parámetros establecidos en base al estudio de ERM para hábitat crítico (2016) determinaron y determinan que la categorización del Proyecto hidroeléctrico Jilamito, es categoría "B" (Tier 2=impacto medio), ya que todas las especies encontradas en el presente Estudio de línea base de Biodiversidad (2018) son base para dicha categorización. Además, ninguna de las especies encontradas, son para categorización de proyectos Tipo A (Tier 1= impacto alto), en el caso de *Tantilla excelsa* es una especie cuyo ámbito de distribución geográfica y altitudinal (30-700 msnm, para los departamentos de Atlántida, Yoro y Cortes; McCranie y Smith, 2017) es considerablemente mayor que la distribución geográfica y de altitud conocida para la *Tantilla olympia* (>1150 msnm solo en el Refugio de Vida Silvestre Texiguat; Townsend et. Al. 2013) indicando que el Proyecto Hidroeléctrico Jilamito no llegara hasta el ámbito de distribución altitudinal para *T. olympia* (de 330 msnm a 995 msnm); en contraste la *T. excelsa* ha sido registrada en otras partes del país por lo que el Proyecto Hidroeléctrico Jilamito no afectará un área mayor que el 95% de la distribución total de la especie.

17. RECOMENDACIONES

- Se recomienda dar seguimiento y monitoreo biológico constante sobre la cuenca del río Jilamito, durante la fase de construcción y operación, para así obtener un mayor conocimiento sobre la herpetofauna, flora endémica y otras formas de vida presentes, el cual permitirá de manera sistemática, estimar en función del tiempo, la ganancia, dinámica y variabilidad del ecosistema dentro y fuera (puntos de control establecidos en Línea Base de estudio de biodiversidad) de la huella del proyecto.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

- ✚ Establecer convenios de gestión o cooperación con actores (entidades educativas, entes estatales, gobiernos locales, Ong's y otros) interesados en la gestión del conocimiento, con la finalidad de establecer acciones y actividades compartidas en temas de estudios biológicos, monitoreo de fauna y flora, (avistamientos de aves, seguimiento de mamíferos y demás). En tal sentido, estos convenios tendrán la misión de establecer de manera compartida lineamientos, estrategias y apoyo financiero requeridos para el alcance de dichos convenios de gestión y cooperación.

- ✚ Dentro del Plan de Acción de Biodiversidad se deberá considerar en la fase de construcción y operación, para la conservación de las especies el contemplar la construcción de pasos de fauna, los cuales sirven para mantener la conectividad biológica y la perpetuación de las especies, sus ciclos ecológicos y biológicos. Estos serán colocados en función a las obras comprendidas, en la fase de construcción y con mantenimiento de los mismos en la fase de operación del proyecto.

- ✚ Socializar y divulgar los resultados de la información generada de los diferentes estudios o investigaciones desarrolladas en el proyecto, a fin de poder contribuir a la publicación de datos obtenidos a los actores. Los documentos generados describirán e informarán sobre los resultados en el proceso de evaluación y monitoreo de las fases de construcción y operación del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

18. BIBLIOGRAFÍA

18.1. GENERAL

Agudelo, C. Nelson. 1987. Ecosistemas terrestres de Honduras. Tegucigalpa, Honduras: Asociación Hondureña de Ecología, 1987.

CITES. 2010. Listados actualizados de las especies de Fauna y Flora/Incluidas en los apéndices la CITES, distribuidas en Centroamérica y República Dominicana. USAID/USDOJ. 61 pp.

Holdridge, L. R. 1967. Life zone ecology. San Jose, Costa Rica. Tropical Science Center. 206 p.

Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente. 2008. Especies de Preocupación Especial en Honduras. Tegucigalpa, Honduras.

The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015-4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **13, Noviembre 2018**.

<http://www.tropicos.org>

18.2. FLORA

Cordero D. & Boshiner. 2003. Árboles de Centroamérica. OFI-CATIE. Turrialba.

House, P., S Lagos-Witte, L. Ochoa, C. Torres, T. Mejía y M. Rivas. 1995. Plantas medicinales de Honduras. Litografía López. Tegucigalpa. 555 pp.

Mejía Ordoñez, T. M., & House, P. 2002. Mapa de ecosistemas de Honduras, Manual de Consulta. Tegucigalpa: P.A.A.R.

Nelson, Cyril H., 2008. Catálogo de las plantas vasculares de Honduras. Espermatofitas. 1ª. Ed. (Tegucigalpa): Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente. Editorial Guaymurás. 1576 pp.: Fotos.

Nelson, C. 1992. Nociones de Taxonomía Vegetal. Tegucigalpa. Editorial Universitaria. 223 pág.

Oskolski, A., von Balthazar-Schönenberger, A. M. L., Städler, Y., & Shipunov, A. B. 2015. Inflorescence and floral morphology of *Haptanthus hazlettii* (Buxaceae, Buxales). Botanical Journal of the Linnean Society. 179: 190-200.

Pitty, A. y R. Muñoz. 1993. Guía Práctica para el manejo de malezas. 2ª. Ed. El Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. 223 pp.

Simons, C. S. 1969. Manual de clasificación de Suelos de Honduras. Tegucigalpa: FAO.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Souane, T. (1998). Manual de Dendrologia para 146 especies forestales del Litoral Atlántico de Honduras. Siguatepeque: ESNACIFOR.

Zamora, N. 2000. Árboles de la Mosquitia. Turrialba: CATIE.

18.3. HERPETOFAUNA

Cruz G. & Wilson L. D. 2004. *Duellmanohyla salvavida*. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2004: e.T55311A11288474.

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T55311A11288474.en>

Downloaded on 17 November 2018.

Cruz G, Wilson L. D., & Castañeda F. 2004. *Plectrohyla chrysopleura*. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2004: e.T55872A11365700.

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T55872A11365700.en>.

Downloaded on 17 November 2018.

Cruz G, Wilson L. D., & McCranie J. R. 2004. *Ptychohyla spinipollex*. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2004: e.T55918A11391648.

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T55918A11391648.en>.

Downloaded on 17 November 2018.

Cruz G, Wilson L.D., & McCranie J. R. 2010. *Craugastor aurilegulus*. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2010: e.T56442A11479043.

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-2.RLTS.T56442A11479043.en>.

Downloaded on 17 November 2018.

Crump, M. L. & N. J. Scott. 1994. Visual encounter surveys. Pàgs. 84-92. *In*: Heyer, M. A., R. W. Donnelly, L. A. McDiarmid, C. Hayek & M. S. Foster (eds). *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.

Faivovich, J., M.O. Pereyra, M.C. Luna, A. Hertz, B.L. Blotto, C.R. Vásquez-Almazán, J.R. McCranie, D.A. Sánchez, D. Baêta, K. Araujo-Vieira, G. Köhler, B. Kubicki, J.A. Campbell, D. R. Frost, W.C. Wheeler, & C.F.B. Haddad. 2018. On the monophyly and relationships of several genera of Hylini (Anura: Hylidae: Hylinae), with comments on recent taxonomic changes in hylids. *South American Journal of Herpetology* 13:1–32.

Hilje B, & T. M. Aide. 2012. Calling activity of the common tink frog (*Diasporus diastema*) (Eleutherodactylidae) in secondary forests of the Caribbean of Costa Rica. *Tropical Conservation Science*. 5:25-37

Johnson J.D., Mata-Silva V., Wilson L.D. 2015. A conservation reassessment of the Central American herpetofauna based on the EVS measure. *Amphibian & Reptile Conservation* 9(2): 1–94 (e100).

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

- Kohler, G. 2011. Amphibians of Central America. Herpeton. Offenbach, Germany. 376 pp.
- Kohler, G. 2009. Reptiles of Central America. Herpeton. Offenbach, Germany. 361 pp.
- Köhler, G., J. H. Townsend, & C. B. P. Petersen. 2016. A taxonomic revision of *the Norops tropidonotus* complex (Squamata, Dactyloidae), with the resurrection of *N. spilorhipis* (Álvarez del Toro and Smith, 1956) and the description of two new species. Mesoamerican Herpetology 3: 8–41.
- Luque-Montes I. & Townsend, J. H. 2016. Geographic distribution. *Norops loveridgei*. Herp. Review. 47: 258.
- McCranie J.R. & E. N. Smith. 2017. A review of the *Tantilla taeniata* species group (Reptilia: Squamata: Colubridae: Culubrinae) in Honduras, with the description of the tree new species herpetological: 73 (4): 338-348.
- McCranie J. R. & L. D. Wilson. 2002. The amphibians of Honduras. Society for the Study of Amphibians and Reptiles: Contributions to Herpetology, 19 i-x; 1-625
- McCranie, J. R. & F. E. Castañeda. 2007. *Guía de Campo de los Anfibios de Honduras*. Bibliomania, Salt Lake City, Utah. USA. x + 304 pp.
- McCranie, J.R. 2011. *The Snakes of Honduras*. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Ithaca, New York, 625 pp.
- McCranie, J. R. & Solis, J. M. 2013. Additions to the amphibians and reptiles of Parque Nacional Pico Bonito, Honduras, with an updated nomenclatural list. Herpetology Notes. 6: 239-243.
- McCranie, J. R. 2015. A checklist of the amphibians and reptiles of Honduras, with additions, comments on taxonomy, some recent taxonomic decisions, and areas of further studies needed. Zootaxa. 3: 352–386.
- McCranie, J.R. & G. Köhler. 2015. The Anoles (Reptilia: Squamata: Dactyloidae: Anolis: *Norops*) of Honduras. Systematic, Distribution, and Conservation. Bulletin of the Museum of the Comparative Zoology. 1: 1-280.
- McCranie, J. R., & Smith, E. N. 2017. A Review of the *Tantilla taeniata* Species Group (Reptilia: Squamata: Colubridae: Colubrinae) in Honduras, with the Description of Three New Species. Herpetologica. 73: 338-348.
- McCranie, J. R. 2018. The Lizards, Crocodiles, and Turtles of Honduras. Systematics, Distribution and Conservation. Bulletin of the Museum of the Comparative Zoology. 2. 1-669.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Mayer, G.C. 2011. *Anolis loveridgei*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2011: e.T178257A7508502. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T178257A7508502.en>. Downloaded on 13 November 2018.

Puschendorf, R., F. Castañeda & J. R. McCranie. 2006. Chytridiomycosis in Wild Frogs from Pico Bonito National Park, Honduras. *EcoHealth*. DOI: 10.1007/s10393-006-0026-8.

Savage, J. M. 2002. *The Amphibians and Reptiles of Costa Rica: A Herpetofauna between Two Continents, between Two Seas*. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois, United States.

Solis, J.M., L.D. Wilson, & J.H. Townsend. 2014. An updated list of the amphibians and reptiles of Honduras, with comments on their nomenclature. *Mesoamerican Herpetology*. 1: 123-144.

Solis, J. M., R. E. Valle, L. A., Herrera, C. M., O'Reilly & Downing, R. 2015. Range extensions and new departmental records for amphibians and reptiles in Honduras. *Mesoamerican Herpetology*. 2: 557-561.

Solis, J. M., J. Adams & O'Reilly, C. M. 2017. Distribution Notes. *Polychrus guttuosus* Berthold, 1845. *Mesoamerican Herpetology*. 4: 666-668.

Solis, J. M. & C. M. O'Reilly. [*En preparación*]. Zoo-biographic analysis of the Amphibians of Honduras with comments on their status conservation.

Townsend, J. H. & L. D. Wilson. 2010. Conservation of the Honduran Herpetofauna issues and imperatives. *In* Wilson, Larry David, Josiah H. Townsend, and Jerry D. Johnson. *Conservation of Mesoamerican Amphibians and Reptiles*. Eagle Mountain Publications, LC, Eagle Mountain, Utah. i–xviii + 1–812 pp., Pp. 461–486.

Townsend, J. H., L. A. Herrera, M. Medina-Flores, L. N. Gray, A. L. Stubbs & L. D. Wilson. 2010. Notes on the second male specimen of the cryptozoic snake *Geophis damiani* Wilson, McCranie y Williams 1998. *Herpetology Notes*, 3: 305-308.

Townsend, J. H., L. D. Wilson, C. A. Cerrato-M., B. K. Atkinson, L. A. Herrera-B. & M. M. Mejía (2011): Discovery of an extant population of the critically endangered treefrog *Plectrohyla chrysopleura* (Anura, Hylidae) in Refugio de Vida Silvestre Texiguat, Honduras. – *Herpetological Bulletin*, 115: 22–25.

Townsend, J. H., L. D. Wilson, M. Medina-Flores, E. Aguilar-Urbina, B. K. Atkinson, C. A. Cerrato M., A. Contreras-C., L. N. Gray, L. A. Herrera-B., I. Luque-M., M. McKewy- Mejía, A. Portillo-A., A. L. Stubbs, & J. D. Austin. 2012. A premontane hotspot of herpetofaunal endemism on the windward side of Refugio de Vida Silvestre Texiguat, Honduras. *Salamandra* 48: 92–114.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Townsend, J. H., M. Medina-Flores, L. D. Wilson, R. C. Jadin, and J. D. Austin. 2013. Molecular and morphological analysis reveals a relict lineage of green palm-pit viper (Squamata: Viperidae: *Bothriechis*) from the Chortís Highlands of Mesoamerica. *ZooKeys* 298: 77–105.

Townsend, J. H., L. D. Wilson, M. Medina-Flores, & L. A. Herrera-B. 2013. A New Species of Centipede Snake in the *Tantilla taeniata* Group (Squamata: Colubridae) from Premontane Rainforest in Refugio De Vida Silvestre Texíguat, Honduras. *Journal of Herpetology*. 47: 191-200.

Townsend, J. H. and L. D. Wilson. 2016. Amphibians of the Cordillera Nombre de Dios, Honduras: COI barcoding suggests underestimated taxonomic richness in a threatened endemic fauna. *Mesoamerican Herpetology* 3: 910–928.

Townsend, J. H. 2016. Taxonomic revision of the moss salamander *Nototriton barbouri* (Schmidt) (Caudata: Pletodontidae), with description of two new species from the Cordillera Nombre de Dios, Honduras. *Zootaxa*, 4196(4): 511-528.

Wilson, L. D., J. R. McCranie, & M. R. Espinal. 2000. The ecogeography of the Honduran herpetofauna and the design of biotic reserves. *In: Mesoamerican Herpetology: systematics, zoogeography, and Conservation*. T. Johnson, R. G. Webb & A. Flores-Villeda eds. 109-158.

Wilson, L. D., & J. R. McCranie. 2004. The conservation status of the herpetofauna of Honduras. *Amphibian & Reptile Conservation* 3: 6–33.

Wilson, L. D., & J. H. Townsend. 2007. The biogeography and conservation of the herpetofauna of the upland pine-oak forests of Honduras. *Biota Neotrópica* 7: 137–148.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ANEXOS

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ANEXO 1. Listado general de la flora en las zonas de influencia directa e indirecta del área de emplazamiento del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

 **Tabla N°1**

No.	Familia	Especie	Nombre común	Habito
1	Annonaceae	<i>Annona reticulata</i> L.	Anona	Árbol
2	Acanthaceae	<i>Aphelandra aurantiaca</i> Lindl.		Hierba
3	Actinidiaceae	<i>Saurauia</i> sp.	Moquillo	Árbol
4	Altingiaceae	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Liquidambar	Árbol
5	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Ciruelo de montaña	Árbol
6	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	Árbol
7	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo	Árbol
8	Apocynaceae	<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll. Arg.	Cañamito	Árbol
9	Apocynaceae	<i>Gonolobus barbatus</i> Kunth	Champel	Escandente
10	Aquifoliaceae	<i>Ilex tectonica</i> W.J. Hahn	Areno de montaña	Árbol
11	Araceae	<i>Anthurium schlechtendalii</i> Kunth	Mano de piedra	Hierba
12	Araceae	<i>Anthurium</i> sp. (1)		Hierba
13	Araceae	<i>Anthurium</i> sp. (2)		Hierba
14	Araceae	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	Corazón de Maria	Hierba
15	Araceae	<i>Monstera acuminata</i> K. Koch		Escandente
16	Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott		Escandente
17	Araceae	<i>Xanthosoma hoffmannii</i> (Schott) Schott	Quequesque	Hierba
18	Araceae	<i>Xanthosoma robustum</i> Schott	Quiscamote	Hierba
19	Araceae	<i>Xanthosoma violaceum</i> Schott	Malanga	Hierba
20	Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.		Árbol
21	Araliaceae	<i>Oreopanax</i> sp.		Arbusto
22	Araliaceae	<i>Schefflera</i> sp.	Guarumo de montaña	Árbol
23	Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Palma coyol	Palma
24	Arecaceae	<i>Astrocaryum mexicanum</i> Liebm. ex Mart.	Palma Lancetilla	Palma
25	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Pijebaye	Palma
26	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Palma de coco	Palma
27	Arecaceae	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst.	Palma	Palma
28	Arecaceae	<i>Chamaedorea</i> sp.	Palma	Palma
29	Arecaceae	<i>Geonoma undata</i> Klotzsch	Capuca	Palma
30	Arecaceae	<i>Reinhardtia gracilis</i> (H. Wendl.) Drude ex Dammer	Palma	Palma
31	Asclepiadaceae	<i>Asclepias curassavica</i> L.		Hierba
32	Asparagaceae	<i>Dracaena americana</i> Donn. Sm.	Izote de montaña	Arbusto
33	Asteraceae	<i>Vernonia patens</i> Kunth	Sucunán	Árbol
34	Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp.		Hierba
35	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	Tambor/Zorra	Árbol
36	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> G. Nicholson	Cortez	Árbol
37	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	Macuelizo	Árbol
38	Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Achiote	Árbol
39	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Laurel	Árbol
40	Bromeliaceae	<i>Aechmea bracteata</i> (Sw.) Griseb.		Hierba
41	Bromeliaceae	<i>Bromelia plumieri</i> (E. Morren) L.B. Sm.	Piñuela	Hierba

Informe de línea base de anfibios, reptiles y *Haptanthus hazlettii*

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

No.	Familia	Especie	Nombre común	Habito
42	Bromeliaceae	<i>Catopsis sp.</i>	Gallito	Hierba
43	Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.</i>	Gallito	Hierba
44	Brunelliaceae	<i>Brunellia mexicana</i> Standl.	Cedrillo	Árbol
45	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Indio desnudo	Árbol
46	Burseraceae	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	Kerosén	Árbol
47	Buxaceae	<i>Haptanthus hazlettii</i> Goldberg & C. Nelson		Árbol
48	Cactaceae	<i>Epiphyllum sp.</i>		Epifita
49	Cactaceae	<i>Hylocereus triangularis</i> (L.) Britton & Rose	Pitaya	Epifita
50	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Santa María	Árbol
51	Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Papaya	Arbusto
52	Chrysobalanaceae	<i>Licania hypoleuca</i> Benth.	Cenizo	Árbol
53	Clethraceae	<i>Clethra mexicana</i> DC.		Árbol
54	Clusiaceae	<i>Clusia rosea</i> Jacq.		Arbusto
55	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Varillo	Árbol
56	Costaceae	<i>Costus scaber</i> Ruiz & Pav.	Caña agria	Hierba
57	Cyatheaceae	<i>Cyathea sp.</i>	Helecho arborescente	Helecho
58	Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav.	Palmito	Arbusto
59	Cyperaceae	<i>Scleria melaleuca</i> Rchb. ex Schldtl. & Cham.	Navajuela	Hierba
60	Davalliaceae	<i>Nephrolepis sp.</i>	Helecho	Helecho
61	Euphorbiaceae	<i>Acalypha sp.</i>		Arbusto
62	Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Lechoso	Arbusto
63	Fabaceae	<i>Acacia sp.</i>	Cachito	Árbol
64	Fabaceae	<i>Andira inermis</i> (W. Wright) Kunth ex DC.		Árbol
65	Fabaceae	<i>Albizia sp.</i>		Árbol
66	Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i> (L.) Britton & Rose		Árbol
67	Fabaceae	<i>Dalbergia calycina</i> Benth.	Granadillo	Árbol
68	Fabaceae	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Paletto	Árbol
69	Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Guanacaste	Árbol
70	Fabaceae	<i>Erythrina berteroa</i> Urb.	Pito	Árbol
71	Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Madreado	Arbusto
72	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Guapinol	Árbol
73	Fabaceae	<i>Inga punctata</i> Willd.	Guaba roja	Árbol
74	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guama negra	Árbol
75	Fabaceae	<i>Inga vera</i> Willd.	Guamo	Árbol
76	Fabaceae	<i>Lonchocarpus sp.</i>	Chaperno	Árbol
77	Fabaceae	<i>Platymiscium dimorphandrum</i> Donn. Sm.	Hormigo	Árbol
78	Fabaceae	<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	Sangro	Árbol
79	Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Zorra	Árbol
80	Fabaceae	<i>Swartzia panamensis</i> Benth.	Madreado de montaña	Árbol
81	Fabaceae	<i>Vatairea lundellii</i> (Standl.) Killip ex Record	Amargoso	Árbol
82	Fagaceae	<i>Quercus insignis</i> M. Martens & Galeotti	Malcota	Árbol
83	Fagaceae	<i>Quercus oleoides</i> Schldtl. & Cham.	Encino	Árbol
84	Heliconiaceae	<i>Heliconia bihai</i> L.		Hierba
85	Heliconiaceae	<i>Heliconia hirsuta</i> L. f.		Hierba
86	Hernandiaceae	<i>Hernandia stenura</i> Standl.	Tambor	Árbol
87	Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i> L.F.	Teca	Árbol
88	Lauraceae	<i>Nectandra gentlei</i> Lundell	Aguacatillo	Árbol
89	Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	Árbol
90	Loranthaceae	<i>Phoradendron quadrangulare</i> (HBK) Krug & Urban	Mata palo	Parasita

Informe de línea base de anfibios, reptiles y *Haptanthus hazlettii*

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

No.	Familia	Especie	Nombre común	Habito
91	Loranthaceae	<i>Psittacanthus schiedeana</i> (Schltdl. & Cham.) Blume	Muerdago	Parasita
92	Loranthaceae	<i>Struthanthus orbicularis</i> (Kunth) Blume		Parasita
93	Lygodiaceae	<i>Lygodium venustum</i> Sw.	Enredadera	Helecho
94	Lythraceae	<i>Pehria compacta</i> (Rusby) Sprague	Guacamaya	Arbusto
95	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Nance	Arbusto
96	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceiba	Árbol
97	Malvaceae	<i>Hampea</i> sp.		Árbol
98	Malvaceae	<i>Luehea candida</i> (Moc. y Sessé ex DC.) Mart.	Guacimo	Árbol
99	Malvaceae	<i>Luehea speciosa</i> Willd.	Canastilla	Árbol
100	Malvaceae	<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S. Alverson		Árbol
101	Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacao	Árbol
102	Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	Castaño	Árbol
103	Marantaceae	<i>Calathea</i> sp.		Hierba
104	Melastomataceae	<i>Bellucia axinantha</i> Triana	Manzano	Árbol
105	Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don		Hierba
106	Melastomataceae	<i>Conostegia xalapensis</i> (Bonpl.) D. Don ex DC.	Sirín	Arbusto
107	Melastomataceae	<i>Miconia argentea</i> (Sw.) DC.	Sirín	Árbol
108	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	Sirín	Arbusto
109	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Árbol
110	Meliaceae	<i>Guarea glabra</i> Vahl.	Carbón	Árbol
111	Meliaceae	<i>Guarea grandifolia</i> DC.	Marapolan	Árbol
112	Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Caoba	Árbol
113	Moraceae	<i>Castilla elastica</i> Sessé	Palo de hule	Árbol
114	Moraceae	<i>Brosimum</i> sp.	Masica	Árbol
115	Moraceae	<i>Dorstenia drakena</i> L.		Hierba
116	Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Amate	Árbol
117	Moraceae	<i>Ficus maxima</i> Mill.	Higuero	Árbol
118	Moraceae	<i>Naucleopsis naga</i> Pittier	Amargo	Árbol
119	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	Capulín	Árbol
120	Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Banano	Arbusto
121	Myristicaceae	<i>Virola koschnyi</i> Warb.	Sangre	Árbol
122	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	Guayabo de cerro	Árbol
123	Myrtaceae	<i>Psidium guayajava</i> L.	Guayabo	Arbusto
124	Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Manzanita	Árbol
125	Ochnaceae	<i>Cespedesia spathulata</i> (Ruiz & Pav.) Planch.	Tabacon	Arbusto
126	Orchidaceae	<i>Comparettia falcata</i> Poepp. & Endl.		Epifita
127	Orchidaceae	<i>Epidendrum</i> sp. (1)		Epifita
128	Orchidaceae	<i>Epidendrum</i> sp. (2)		Epifita
129	Orchidaceae	<i>Mormolyca hedwigiae</i> (Hamer & Dodson) M.A. Blanco		Epifita
130	Orchidaceae	<i>Pleurothallis cardiothallis</i> Rehb. f.		Epifita
131	Orchidaceae	<i>Pleurothallis correllii</i> Luer		Epifita
132	Orchidaceae	<i>Pleurothallis</i> sp.		Epifita
133	Orchidaceae	<i>Prosthechea</i> sp.		Epifita
134	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.		Escandente
135	Phyllanthaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	Rosita	Árbol
136	Phytolaccaceae	<i>Phytolaca</i> sp.		Hierba
137	Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp.		Epifita
138	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	Cordoncillo	Arbusto
139	Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	Cordoncillo	Arbusto

Informe de línea base de anfibios, reptiles y *Haptanthus hazlettii*

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

No.	Familia	Especie	Nombre común	Habito
140	Piperaceae	<i>Piper auritum</i> Trel.	Juniapa	Arbusto
141	Piperaceae	<i>Piper jacquemontianum</i> Kunth	Cordoncillo	Arbusto
142	Poaceae	<i>Arundinella deppeana</i> Nees ex Steud.	Cola de macho	Hierba
143	Poaceae	<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf		Hierba
144	Poaceae	<i>Eleusine sp</i>	Pasto burro	Hierba
145	Poaceae	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	Jaragua	Hierba
146	Poaceae	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	Zacate	Hierba
147	Poaceae	<i>Panicum maximun</i> Jacq	Pasto Mombasa	Hierba
148	Poaceae	<i>Paspalum botterii</i> (E. Fourn.) Chase		Hierba
149	Polygonaceae	<i>Coccoloba sp.</i>	Papalón	Arbusto
150	Polypodiaceae	<i>Phlebodium decumanum</i> (Willd.) J. Sm.	Calaguala	Hierba
151	Primulaceae	<i>Ardisia sp.</i>		Arbusto
152	Primulaceae	<i>Parathesis sp.</i>		Arbusto
153	Rubiaceae	<i>Faramea occidentalis</i> (L.) A. Rich.		Arbusto
154	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Jagua	Árbol
155	Rubiaceae	<i>Hoffmannia sp.</i>		Arbusto
156	Rubiaceae	<i>Psychotria poeppigiana</i> Müll. Arg.	Flor de beso	Hierba
157	Rubiaceae	<i>Psychotria sp.</i>		Arbusto
158	Rutaceae	<i>Esenbeckia sp.</i>		Árbol
159	Rutaceae	<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle	Limon	Arbusto
160	Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	Naranja	Arbusto
161	Rutaceae	<i>Zanthoxylum ekmanii</i> (Urb.) Alain	Cedro espino	Árbol
162	Salicaceae	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	Magaleto	Árbol
163	Salicaceae	<i>Macrohasseltia macroterantha</i> (Standl. & L.O. Williams)	Huecito	Árbol
164	Sapinadaceae	<i>Nephelium lappaceum</i> L.	Licha y/o Rambután	Árbol
165	Sapinadaceae	<i>Matayba oppositifolia</i> (A. Rich.) Britton	Limonaria	Árbol
166	Sapotaceae	<i>Pouteria mammosa</i> (L.) Cronquist	Sapote	Árbol
167	Selaginellaceae	<i>Selaginella sp.</i>		Hierba
168	Simaroubaceae	<i>Simarouba glauca</i> DC.	Negrito	Árbol
169	Solanaceae	<i>Lycianthes sp.</i>		Arbusto
170	Solanaceae	<i>Solanum hirtum</i> Vahl		Arbusto
171	Solanaceae	<i>Solanum linnaeanum</i> Hepper & P.-M.L.Jaeger		Hierba
172	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris hispidula</i> (Decne.) C.F. Reed	Canastilla	Helecho
173	Ulmaceae	<i>Ampelocera hottlei</i> (Standl.) Standl.	Barrenillo	Árbol
174	Ulmaceae	<i>Ulmus ser. Mexicanae</i> L.K. Fu	Menbrillo	Árbol
175	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i> L.	Guarumo	Árbol
176	Urticaceae	<i>Pilea ecboliophylla</i> Donn. Sm.		Arbusto
177	Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Pan caliente	Arbusto
178	Verbenaceae	<i>Lantana sp.</i>	Cinco negritos	Hierba
179	Vitaceae	<i>Cissus erosa</i> Rich.		Hierba
180	Zingiberaceae	<i>Costus pulverulentus</i> C. Presl		Hierba
181	Zingiberaceae	<i>Elettaria cardamomum</i> (L.) Maton	Cardamomo	Hierba
182	Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig	Mariposa	Hierba

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ANEXO 2.

- **Lista de las familias de herpetos con ocurrencia en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.**

 **Tabla N° 2**

Ítem	Orden/Familia	No. De Especies
	Caudata (salamandras)	
1	Pletodontidae (salamandras)	7
	Anura (sapos y ranas)	
2	Bufoinae (Sapos)	3
3	Centrolenidae (Ranas de Vidrio)	3
4	Craugastoridae (Ranas de lluvia)	10
5	Hylidae (Ranas arborícolas)	5
6	Leptodactylidae (Ranas de charco)	2
7	Ranidae (Ranas verdaderas)	1
	Squamata (Lagartijas y Serpientes)	
8	Anguinae (Lisas)	1
9	Corytophanidae (Charancacos)	3
10	Dactyloidae (Anoles)	10
11	Geckonidae (Geckos)	1
12	Gymnophthalmidae (Lisas)	1
13	Iguanidae (Iguanas)	1
14	Mabuyidae (Lisas)	1
15	Phrynosomatidae	1
16	Phyllodactylidae (Gecko)	1
17	Polycrotidae (Lagartija mono)	1
18	Scincidae (Lisas)	1
19	Sphaerodactylidae (Geckos enanos)	2
20	Sphaenomorphidae (Lisas)	1
21	Teiidae (Coujinas)	3
22	Xanthusidae (Lagartos Nocturnos)	1
23	Boidae (Boa)	1
24	Charinidae (Boa Enana)	1
25	Colubridae (Culebras)	16
26	Dipsadidae (Culebras)	15
27	Elapidae (Serpientes de Coral)	1
28	Viperidae (Viboras)	5
Total de especies		99

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

- Listado de las especies registradas con distribución general rango altitudinal, Microhábitat y abundancia de las especies según su frecuencia de encuentro, de acuerdo a: Wilson & McCranie, (2,004) y Wilson & Townsend, (2,007)

🚩 Tabla N° 3

Ítem	Especies	Distribución	Rango Altitudinal	Microhábitat	Abundancia
1	<i>Incilius leucomyos</i>	H	0 - 1600	Te, Fo	C
2	<i>Rhinella horribilis</i>	WS	0 - 1435	Te, Fo, Ps	C
3	<i>Hyalinobatrachium fleshmanni</i>	WS	0 - 1550	Ar, St	C
4	<i>Teratohyla pulverata</i>	WS	100 - 950	Ar, St	R
5	<i>Craugastor aurilegulus</i>	H	50 - 1550	Te, St	C
6	<i>Craugastor chac</i>	NCA	20 - 1000	Te, Fo	R
7	<i>Craugastor laticeps</i>	NCA	650 - 1500	Te, Fo	R
8	<i>Craugastor noblei</i>	WS	40 - 1170	Te, Fo	I
9	<i>Atlantihyla cf spinipollex</i>	H	160 - 1580	Ar, St	C
10	<i>Duellmanohyla salvavida</i>	H	90 - 1400	Ar, St	I
11	<i>Plectrohyla chrysopleura</i>	H	930 - 1550	Ar, Te, Fo	I
12	<i>Smilisca baudinii</i>	WS	0 - 1610	Ar, Ps	C
13	<i>Leptodactylus fragilis</i>	WS	0 - 1530	Te, Ps	C
14	<i>Bolitoglossa nympha</i>	NCA	30 - 1400	Te, Fo	I
15	<i>Basiliscus vitattus</i>	WS	0 - 1400	Ar, Fo, St	C
16	<i>Corytophanes cristatus</i>	WS	0 - 1300	Ar, Fo	C
17	<i>Norops biporcatus</i>	WS	0 - 950	Ar, Fo	I
18	<i>Norops lemurinus</i>	WS	0 - 960	Ar, Fo	I
19	<i>Norops loveridgei</i>	H	550 - 1600	Ar, Fo	I
20	<i>Norops yoroensis</i>	H	1180 - 1600	Ar, Fo	I
21	<i>Norops zeus</i>	H	90 - 900	Ar, Fo	I
22	<i>Marisora brachypoda</i>	NCA	0 - 1510	Te, Fo	C
23	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	WS	0 - 750	Ar, Fo	I
24	<i>Pleistioson sumichrastr</i>	WS	30 - 880	Te, Fo	I
25	<i>Sphaerodactylus continetalis</i>	NCA	0 - 1100	Ar, Fo	I
26	<i>Scincella cherriei</i>	WS	0 - 1860	Te, Fo	C
27	<i>Holcosus festivus</i>	WS	0 - 1400	Te, Fo	I
28	<i>Lepidophyma flavimaculatum</i>	WS	1 - 1400	Te, Fo	I
29	<i>Chironius grandisquamis</i>	WS	0 - 990	Ar, Fo	C
30	<i>Dendrophidion rufiterminorum</i>	WS	30 - 1000	Te, Fo	R
31	<i>Drymobius chloroticus</i>	WS	780 - 1900	Te, Fo, St	I
32	<i>Leptophis continentalis</i>	WS	0 - 1680	Ar, Ps, St	C
33	<i>Tantilla excelsa</i>	H	30 - 700	Te, Fo	R
34	<i>Coniophanes fissidens</i>	WS	0 - 1300	Te, Fo	I
35	<i>Imantodes cenchoa</i>	WS	0 - 1620	Ar, Fo	C
36	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	WS	0 - 1940	Ar, Ps, St	I
37	<i>Sibon dimidiatus</i>	WS	950 - 1600	Ar, Fo	I

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Ítem	Especies	Distribución	Rango Altitudinal	Microhábitat	Abundancia
38	<i>sibon nebulatus</i>	WS	0 - 1690	Ar, Fo, St	C
39	<i>Micrurus nigrocinctus</i>	WS	0 - 1600	Te, Fo	C
40	<i>Atropoides mexicanus</i>	WS	0 - 1300	Te, Fo	C
41	<i>Bothriechis guifarroi</i>	H	1015-1450	Ar, Fo, St	R
42	<i>Bothriechis schlegelii</i>	WS	0 - 1300	Ar, Fo, St	I

Distribución Geográfica--WS = generalizada fuera del Núcleo de Centro América; NCA = restringido a las localidades situadas en el Núcleo de Centro América; H = Endémica de Honduras; EX = exóticas. Microhábitat utilizado: Ar = arborícola, Te = terrestre, Fo = habitante del bosque, Ps = habitante de orilla de estanque, St = habitante de orilla de arroyo y/o río; Abundancia Relativa: Común (C) = se encuentra con regularidad, se encuentran muchos individuos; Poco frecuente (I) = no se puede predecir cuándo se encontrará, se ven pocos ejemplares; Raro (R) = rara vez se observa.

➤ Lista de la herpetofauna detectada en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

🚩 Tabla N° 4

Anfibios y Reptiles del Área de Estudio		
Ítem	Orden/Familia/Especie	Nombre Común
	ANURA	
	Bufonidae (Sapos)	
1	<i>Incilius leucomyos</i>	Sapo del Bosque Central
2	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo
	Centrolenidae (Ranas de Vidrio)	
3	<i>Hyalinobatrachium fleschmanni</i>	Rana de vidrio
4	<i>Teratohyla pulverata</i>	Rana de vidrio
	Craugastoridae (Ranas de Lluvia)	
5	<i>Craugastor aurilegulus</i>	Ranita de Lluvia
6	<i>Craugastor chac</i>	Ranita de Lluvia
7	<i>Craugastor laticeps</i>	Ranita de Lluvia
8	<i>Craugastor noblei</i>	Ranita de Lluvia
	Hylidae (Ranas Arborícolas)	
9	<i>Atlantihyla cf spinipollex</i>	Rana Trepadora
10	<i>Duellmanohyla salvavida</i>	Ranita de Arroyo de Ojos rojos
11	<i>Plectrohyla chrysopleura</i>	Rana Trepadora
12	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana Trepadora
	Leptodactylidae	
13	<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana de Charco
	CAUDATA	
	Plethodontidae	
14	<i>Bolitoglossa nympha</i>	Salamandra
	SQUAMATA (Lagartijas y Serpientes)	

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Anfibios y Reptiles del Área de Estudio		
Ítem	Orden/Familia/Especie	Nombre Común
	Corytophanidae (Charancacos)	
15	<i>Basiliscus vitattus</i>	Charancaco
16	<i>Corytophanes cristatus</i>	Camaleón
	Dactyloidae (Pichetes bandera)	
17	<i>Norops biporcatus</i>	Pichete bandera
18	<i>Norops lemurinus</i>	Pichete bandera
19	<i>Norops loveridgei</i>	Lagartija Gigante
20	<i>Norops yoroensis</i>	Pichete bandera
21	<i>Norops zeus</i>	Pichete bandera
	Mabuyidae (Lisas)	
22	<i>Marisora brachypoda</i>	Lisa
	Phyllodactylidae (Geckos)	
23	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Gecko Gigante
	Scincidae (Lisas)	
24	<i>Pleistioson sumichrastris</i>	Lisa
	Sphaerodactylidae (Geckos enanos)	
25	<i>Sphaerodactylus continentalis</i>	Gecko Enano
	Sphaenomorphidae (Lisas)	
26	<i>Scincella cherriei</i>	Lisa
	Teiidae (Coujinas)	
27	<i>Holcosus festivus</i>	Coujina
	Xanthusidae (Pichetes Corronchudos)	
28	<i>Lepidophyma flavimaculatum</i>	Pichete Corronhudo
	Colubridae (Culebras)	
29	<i>Chironius grandisquamis</i>	Zumbadora
30	<i>Dendrophidion rufiterminorum</i>	Tamagás Verde
31	<i>Drymobius chloroticus</i>	Tamagás Verde
32	<i>Leptophis continentalis</i>	Tamagás Verde
33	<i>Tantilla excelsa</i>	Culebra
	Dipsadidae (Culebras)	
34	<i>Coniophanes fissidens</i>	Guarda Caminos
35	<i>Imantodes cenchoa</i>	Culebra Hilo
36	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Ranera
37	<i>Sibon dimidiatus</i>	Caracolera
38	<i>sibon nebulatus</i>	Caracolera
	Elapidae (Serpientes de Coral)	
39	<i>Micrurus nigrocinctus</i>	Serpiente de Coral
	Viperidae (Viboras)	
40	<i>Atropoides mexicanus</i>	Timbo
41	<i>Bothriechis guifarroi</i>	Tamagás Verde o Colgado
42	<i>Bothriechis schlegelii</i>	Colgado

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

- **Listado de las especies registradas con su estado de vulnerabilidad ambiental (EVS), estado de conservación poblacional en el país, estado según la IUCN y CITES basado en Mejía & House (2,008); Wilson & Townsend (2,007); Townsend & Wilson (2,010) y Johnson et al., (2,015).**

Tabla N° 5

Ítem	Especie	EVS/Categoría		Estado de Conservación	Lista Roja - UICN	Lista de Preocupación Especial	CITES
1	<i>Incilius leucomyos</i>	12	Media	D	EN	X	N/A
2	<i>Rhinella horribilis</i>	3	Baja	Es	LC	N/A	N/A
3	<i>Hyalinobatrachium fleschmanni</i>	8	Baja	ND	LC	N/A	N/A
4	<i>Teratohyla pulverata</i>	12	Media	ND	LC	N/A	N/A
5	<i>Craugastor aurilegulus</i>	15	Alta	D	EN	N/A	N/A
6	<i>Craugastor chac</i>	16	Alta	ND	NT	N/A	N/A
7	<i>Craugastor laticeps</i>	12	Media	ND	NT	N/A	N/A
8	<i>Craugastor noblei</i>	16	Alta	ND	LC	N/A	N/A
9	<i>Atlantihyla cf spinipollex</i>	12	Media	D	EN	N/A	N/A
10	<i>Duellmanohyla salvavida</i>	13	Media	D	CR	N/A	N/A
11	<i>Plectrohyla chrysopleura</i>	13	Media	D	CR	N/A	N/A
12	<i>Smilisca baudinii</i>	3	Baja	Es	LC	N/A	N/A
13	<i>Leptodactylus fragilis</i>	5	Baja	Es	LC	N/A	N/A
14	<i>Bolitoglossa nympha</i>	16	Baja	ND	NE	N/A	N/A
15	<i>Basiliscus vitattus</i>	7	Baja	Es	NE	N/A	N/A
16	<i>Corytophanes cristatus</i>	10	Media	Es	NE	N/A	N/A
17	<i>Norops biporcatus</i>	9	Baja	ND	NE	N/A	N/A
18	<i>Norops lemurinus</i>	7	Baja	Es	NE	N/A	N/A
19	<i>Norops loveridgei</i>	14	Alta	Es	EN	N/A	N/A
20	<i>Norops yoroensis</i>	15	Alta	Es	NE	N/A	N/A
21	<i>Norops zeus</i>	15	Alta	Es	NE	N/A	N/A
22	<i>Marisora brachypoda</i>	6	Baja	Es	LC	N/A	N/A
23	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	8	Baja	Es	NE	N/A	N/A
24	<i>Pleistioson sumichrastris</i>	12	Media	D	LC	N/A	N/A
25	<i>Sphaerodactylus continentalis</i>	15	Alta	Es	LC	N/A	N/A
26	<i>Scincella cherriei</i>	7	Baja	ND	LC	N/A	N/A
27	<i>Holcosus festivus</i>	6	Baja	ND	LC	N/A	N/A
28	<i>Lepidophyma flavimaculatum</i>	9	Baja	ND	LC	N/A	N/A
29	<i>Chironius grandisquamis</i>	11	Media	D	LC	N/A	N/A
30	<i>Dendrophidion rufiterminorum</i>	16	Alta	ND	NE	N/A	N/A
31	<i>Drymobius chloroticus</i>	8	Baja	ND	LC	N/A	N/A
32	<i>Leptophis continentalis</i>	10	Media	ND	NE	N/A	N/A
33	<i>Tantilla excelsa</i>	19	Alta	ND	NE	N/A	N/A
34	<i>Coniophanes fissidens</i>	7	Baja	Es	LC	N/A	N/A
35	<i>Imantodes cenchoa</i>	6	Baja	ND	NE	N/A	N/A
36	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	7	Baja	Es	LC	N/A	N/A
37	<i>Sibon dimidiatus</i>	10	Media	ND	LC	N/A	N/A

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Ítem	Especie	EVS/Categoría		Estado de Conservación	Lista Roja - UICN	Lista de Preocupación Especial	CITES
38	<i>sibon nebulatus</i>	5	Baja	ND	NE	N/A	N/A
39	<i>Micrurus nigrocinctus</i>	10	Media	Es	LC	N/A	III
40	<i>Atropoides mexicanus</i>	11	Media	ND	LC	N/A	N/A
41	<i>Bothriechis guifarroi</i>	19	Alta	D	NE	N/A	N/A
42	<i>Bothriechis schlegelii</i>	11	Media	ND	NE	N/A	N/A
<p>Simbología: Los valores del EVS (Vulnerabilidad Ambiental de las Especies) 3-9 baja, 10-13 media y 14-19 alta. Estado de Conservación General para las especies: Es - Poblaciones estables, D - Todas las poblaciones conocidas están declinando, ND - Sin datos. Según la Lista Roja de la UICN. CR = En Peligro Crítico, EN = En Peligro, VU = Vulnerable, NT = Casi Amenazado, LC = Preocupación Menor, DD = Datos Insuficientes y NE = No Evaluado. Según la Lista de Preocupación Especial: X (Aplica), No Aplica =N/A y de acuerdo a las categorías CITES: I, II, III y N/A = No Aplica</p>							

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

➤ Criterios para hábitat crítico.

 Tabla N° 6

ítem	Especie	Criterios						
		distribución general conocida (bibliográfica)	Distribución altitudinal (bibliográfico y datos no publicados)	Red hídrica (en base a SIG)	Localidades no publicadas (datos de los autores y especialistas)	Localidades conocidas (bibliografía)	localidades obtenidas en línea base de biodiversidad 2018	zonas de vida
1	<i>Incilius leucomyos</i>	x	x	x	x	x	x	0
2	<i>Craugastor aurilegulus</i>	x	x	x	x	x	x	0
3	<i>Duellmanohyla salvavida</i>	x	x	x	x	x	x	0
4	<i>Atlantihyla aff spinipollex</i>	x	x	x	x	x	x	0
5	<i>Plectrohyla chrysopleura</i>	x	x	x	0	x	x	x
6	<i>Norops loveridgei</i>	x	x	0	0	x	x	0
7	<i>Norops yoroensis</i>	x	x	0	x	x	x	0
8	<i>Norops zeus</i>	x	x	0	x	x	x	0
9	<i>Tantilla excelsa</i>	0	x	0	0	0	x	0
10	<i>Bothriechis guifarroi</i>	x	x	0	0	x	x	x

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

➤ Especies Prioritarias para el PHJ, Según las unidades de gestión discreta (UDM)

Tabla N° 7

Ítem	Especie	Nombre Común	Lista Roja de La UICN	Categoría	UDM-General	UDM-Proyecto
Anuros - Sapos y Ranas						
1	<i>Incilius leucomyos</i>	Sapo del Bosque Central	EN	H	Esta especie ocurre en Dos UDM. De acuerdo con el mapa de distribución de la UICN, la especie posee un alcance global de ocurrencia de <3,000 Km ² . en elevaciones de 0 a 1600 m., de elevación. El emplazamiento del proyecto se ubica en UDM más amplia conocida, la cual representa >75% de la extensión de ocurrencia conocida.	Esta especie ocurre en tres UDM. Esto de acuerdo a lo observado en campo y los registros bibliográficos. Observándose 1.55 individuos por un esfuerzo de muestreo de 14h/H y mismo que se encuentran entre los rangos altitudinales de 617 y 731 m de elevación.
2	<i>Craugastor aurilegulus</i>	Ranita de Lluvia	EN	H	Esta especie ocurre en nueve UDM de acuerdo con el mapa de distribución de la UICN, esta posee un alcance global de ocurrencia <5,000 km ² y el área de ocupación probablemente <500 km ² ., se distribuye en elevaciones de 50 a 1.500 m., de elevación.	De acuerdo a las observaciones en campo y los registros bibliográficos, esta especie ocurre en 7 UDM en un área de ocupación de 600 m con una frecuencia relativa de 6.49% individuos entre las elevaciones de 617 y 731 m de elevación.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Ítem	Especie	Nombre Común	Lista Roja de La UICN	Categoría	UDM-General	UDM-Proyecto
3	<i>Atlantihyla aff Spinipollex</i>	Rana Trepadora	CR	H	De acuerdo con Townsend, et al., 2012; Townsend & Wilson, 2016., Esta especie posee características morfológicas y moleculares que la hacen diferente de sus congéneres cercanos en las localidades de Parque Nacional Pico Bonito y Parque Nacional Nombre de Dios. Sin embargo si esta se considera como la especie ya conocida, esta ocurre en tres UDM, de acuerdo con el mapa de distribución de la UICN, con una extensión global de ocurrencia <5,000 km ² y Área de Ocupación probablemente <500 km ² , observándose entre 160 hasta 1,580 m., de elevación.	De acuerdo a las observaciones de campo esta especie se puede observar en 4 UDM, (Dentro del área directa del proyecto se observa la distribución entre las obras tales como: Campamento de Montaña, Obra Toma Principal, Obra Toma Secundaria) y sitios de control como ser: La Quebradona, quebrada Los Olivitos, Quebrada el Danto y Aguas Arriba de Obra Toma Principal sobre el Rio Jilamito) con una frecuencia relativa de 25.97% en una extensión de ocupación de 1400 m ² , observándose entre los 829 y 1193 m. de elevación.
4	<i>Duellmanohyla salvavida</i>	Ranita de Arroyo de Ojos rojos	CR	H	Ocurre en tres UDM de acuerdo al mapa de distribución de la UICN, esta especie posee un área global de ocupación probablemente <10 km ² se observa entre los 90 y 1.400 m., de elevación.	Ocurre en 8 UDM esto de acuerdo a los registros en campo y los registros bibliográficos. El 49.35% de la abundancia relativa ocurre en un área de ocupación de 3600m ² entre las elevaciones de 291 y 1152 m
5	<i>Plectrohyla chrysopleura*</i>	Rana Trepadora	CR	H	Dos UDM. Esta especie solo se conocía de dos localidades dentro del Parque Nacional Pico Bonito (localidades de Quebrada de Oro y Cerro Búfalo). De acuerdo con la UICN, se observa entre los 930-1,550 m., de elevación. De acuerdo con Townsend et., 2012, La población de RVS Texíguat es solo otra localidad conocida para la especie.	De acuerdo con la registrado en campo, esta especie se encuentra en dos UDM, donde de estos solo se observaron ocho organismos entre los 1128 y 1152 m. de elevación. Lo cual dicha especie se encuentra fuera de los límites y/o área de emplazamiento del proyecto.
Squamata - Lagartijas						

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Ítem	Especie	Nombre Común	Lista Roja de La UICN	Categoría	UDM-General	UDM-Proyecto
6	<i>Norops loveridgei</i>	Lagartija Gigante	EN	H	Dos UDM. De acuerdo con el mapa de distribución de la UICN, esta especie posee un área global de ocupación de 706 km ² Se observa entre los 550 - 1600 m., de elevación.	De acuerdo con la distribución registrada en campo y la bibliografía consultada, esta especie se encuentra en dos DMU, sin embargo solo se observó un individuo de esta especie a los 1193 m. de elevación.
7	<i>Norops yoroensis</i> *	Pichete Bandera	NE	H	Esta especie posee una gran distribución geográfica (ver texto de la especie). Esta especie no evaluada por la UICN, sin embargo McCranie & Köhler, evalúan a esta especie en Casi Amenazada (NT)	Esta especie se encuentra en 5 UDM, en donde un 11.68% de la abundancia relativa se estima en un área de 3400 m ² entre las elevaciones de 829 y 1104 m de elevación.
8	<i>Norops zeus</i> *	Pichete Bandera	NE	H	Esta especie no se encuentra evaluada por la UICN (ver notas de la especie). De acuerdo con McCranie & Köhler, 2015, esta especie se encuentra en Menor Preocupación (LC).	Esta especie ocurre en 2 UDM en un área de acción moderada, en donde su abundancia relativa es de 6.49% en 1200m ² y 0.16 individuos entre 10 hrs con el esfuerzo de 9 pers. Se observó entre los 296 y 738 m. elevación
Squamata - Serpientes						
9	<i>Tantilla excelsa</i>	Culebra	NE	H	Esta especie recién descrita se conoce solo de tres localidades, (ver nota en especie), misma que no se encuentra evaluada por la UICN.	El único espécimen para esta especie se observó en la quebrada Los Olivitos a 817 m de Elevación, siendo el rango altitudinal más alto conocido para la especie. Dado que solo se encuentra en sitio se puede categorizar

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Ítem	Especie	Nombre Común	Lista Roja de La UICN	Categoría	UDM-General	UDM-Proyecto
10	<i>Bothriechis guifarroi</i> *	Tamagás Verde	CR	H	Esta especie se distribuye a lo largo de la Cordillera de Nombre de Dios entre Atlántida y una porción en el norte de Yoro. (Ver notas en la especie). Esta especie no evaluada por la UICN, sin embargo Townsend, et al., 2013 evalúa a esta especie en Peligro Critico (CR).	Para esta especie se observaron 4 especímenes, lo cual los datos arrojan que solo se pueden observar 0.4 individuos por 10 horas entre 9 pers. Dentro del área de estudio se presenta en 4 DMU. Se registró entre los 1013 y 1214 m. de Elevación.

Especies prioritarias de PHJ sobre la Reserva de Vida Silvestre Texiguat.

CR = En Peligro Crítico; EN = En peligro de extinción; LC = Preocupación menor; NE = No evaluado; GH = Endémica de Guatemala y Honduras; H = Endémica de Honduras; ND = Endémica de la Cordillera Nombre de Dios; T = Endémica del área de Texiguat. El asterisco indica especies no evaluadas por la UICN pero con categoría determinada por Townsend 2012 basado en criterios de la UICN

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

➤ Abundancia relativa por transecto y avistamientos oportunistas

 Tabla N° 8 - Abundancia relativa oportunista por especies

Ítem	Especie	# de Individuos	Total de Individuos por todos los Sitios	Localidad	# de Personas	Duración - Hrs	Total de Hrs entre todas las áreas	OP_Abundancia Relativa (Pi)	OP_%Abundancia Relativa (Pi)
1	<i>Incilius leucomyos</i>	4	9	La Quebradona	6	6	14	1.555555556	155.5555556
		1		Tubería Forzada y Teleférico	6	6			
		4		Los Olivitos	7	4			
2	<i>Craugastor aurilegulus</i>	4	15	Casa de Maquinas - Aguas Abajo	7	6	20	0.75	75
		1		Tubería Forzada y Teleférico	6	6			
		4		La Quebradona	6	4			
		6		Los Olivitos	7	4			
3	<i>Atlantihyla aff Spinipollex</i>	3	44	La Quebradona	6	4	24	1.833333333	183.3333333
		10		Los Olivitos	7	4			
		3		Obra Toma Principal	4	6			
		20		Quebrada El Danto	5	4			
		8		Rio Jilamito Aguas Arriba	5	6			
4	<i>Duellmanohyla salvavida</i>	14	47	Casa de Maquinas - Aguas Abajo	7	6	30	1.566666667	156.6666667
		2		Obra Toma Principal	4	6			
		1		Obra Toma Secundaria	4	6			
		10		Los Olivitos	7	4			
		14		Quebrada El Danto	5	4			
		6		Rio Jilamito Aguas Arriba	5	4			
5	<i>Plectrohyla chrysopleura*</i>	1	8	Quebrada El Danto	5	4	8	1	100

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Ítem	Especie	# de Individuos	Total de Individuos por todos los Sitios	Localidad	# de Personas	Duración - Hrs	Total de Hrs entre todas las áreas	OP_Abundancia Relativa (Pi)	OP_%Abundancia Relativa (Pi)
		7		Rio Jilamito Aguas Arriba	5	4			
6	<i>Norops loveridgei</i>	1	1	Rio Jilamito Aguas Arriba	5	4	4	0.25	25
7	<i>Norops yoroensis*</i>	1	5	Campamento - Tubería de Presión	6	6	20	0.25	25
		1		Obra Toma Secundaria	4	6			
		2		Quebrada El Danto	5	4			
		1		Rio Jilamito Aguas Arriba	5	4			
8	<i>Norops zeus*</i>	2	3	La Quebradona	6	4	10	0.3	30
		1		Tubo Forzado - Teleférico	6	6			
9	<i>Tantilla excelsa</i>	1	1	Los Olivitos	7	4	4	0.25	25
10	<i>Bothriechis guifarroi*</i>	1	4	Obra Toma Principal	4	6	10	0.4	40
		3		Rio Jilamito Aguas Arriba	5	4			

 **Tabla N° 9 - Abundancia relativa de transectos por especies**

Ítem	Especie	# de Individuos	Total de Individuos por todos los T	# de Transecto	Área M2	Localidad	# de Personas	Duración - Hrs	Abundancia Relativa (Pi)	T_% de Abundancia Relativa
1	<i>Craugastor aurilegulus</i>	5	5	T2	600	Aguas Abajo Casa de Maquinas	4	3	0.064935065	6.493506494
2	<i>Atlantihyla aff spinipollex</i>	1	20	T8	200	Obra Toma Principal	4	3	0.25974026	25.97402597
		15		T9	600	Obra Toma Secundaria	4	3		

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Ítem	Especie	# de Individuos	Total de Individuos por todos los T	# de Transecto	Área M2	Localidad	# de Personas	Duración - Hrs	Abundancia Relativa (Pi)	T_% de Abundancia Relativa
		4		T10	600	Obra Toma Secundaria	4	3		
3	<i>Duellmanohyla salvavida</i>	5	38	T3	600	Campamento de Montaña/Tubería de Presión	4	3	0.493506494	49.35064935
		1		T4	600		4	3		
		5		T5	400		4	3		
		9		T7	600	Obra Toma Principal	4	3		
		7		T8	200		4	3		
		2		T9	600	Obra Toma Secundaria	4	3		
		9		T10	600		4	3		
		4		<i>Norops yoroensis</i>	1	9	T4	600		
1	T5		600		4		3			
1	T6		400		Botaderos		4	3		
1	T7		600		Obra Toma Principal		4	3		
1	T8		200				4	3		
3	T9		600		Obra Toma Secundaria		4	3		
1	T10		600				4	3		
5	<i>Norops zeus</i>	2	5	T1	600	Casa de Maquinas	4	3	0.064935065	6.493506494
		1		T2	600		4	3		
		1		T4	600	Campamento de Montaña/Tubería de Presión	4	3		
		1		T5	400		4	3		
Número total de individuos entre todas las especies			77							

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

➤ Observación de especies Endémicas en las áreas de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Tabla N° 10

ítem	Área del Proyecto	Localidad	Coordenadas/Elev./Transectos/Observaciones								Especies	Información Adicional
			# de Transecto (T)/Oportunista (OP)	Inicio		Elev. (M)	Final		Elev. M	Distancia (M)		
1	Área de influencia directa	Casa de Maquinas	T1	465677	1719405	291	465656	1719258	296	150	<i>Norops zeus</i>	Estos transectos no están ubicados sobre la estructura, los sitios muestreados pertenecen a sitios de influencia del mismo, aguas abajo.
			T2	465677	1719563	265	465583	1719507	281	150	<i>Craugastor aurilegulus</i> <i>Norops zeus</i>	
			OP	465677	1719405	291	Coordenada de referencia				<i>Duellmano hyla salvavida</i>	
2	Área de influencia directa	Tubo Forzado y Teleférico	OP	466461	1718611	617	Coordenadas de referencia para las especies mencionadas				<i>Incilius leucomyos</i>	
			OP	466278	1718873	617					<i>Craugastor aurilegulus</i>	
3	Área de influencia directa	Campamento de Montaña/Tubería de Presión	T3	466717	1718316	745	466562	1718304	711	150	<i>Duellmano hyla salvavida</i>	T3: Corresponde al sitio llamado El Derrumbe; T4: Este se encuentra sobre Tubería Forzada; T5 Quebrada
			T4	466883	1718151	829	467003	1718047	869	150	<i>Norops yoroensis</i> <i>Norops zeus</i>	
			T5	467018	1718026	887	467002	1717932	854	100	<i>Norops yoroensis</i> <i>Norops zeus</i>	

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ítem	Área del Proyecto	Localidad	Coordenadas/Elev./Transectos/Observaciones								Especies	Información Adicional
			# de Transecto (T)/Oportunista (OP)	Inicio		Elev. (M)	Final		Elev. M	Distancia (M)		
												intermitente llamada Champa-Esin
4		Botaderos	T6	467280	1717656	995	467379	1717697	1002	100	<i>Norops yoroensis</i>	
5		Obra Toma Principal	T7	468122	1717045	1004	468206	1717153	987	150	<i>Duellmanohyla salvavida</i>	Estos transectos se encuentran entre el Rio Principal y el afluente secundario. T9 se encuentra aguas arriba de la Obra Toma Secundaria
			T8	468155	1717128	995	468110	1717091	987	50	<i>Atlantihyla aff spinipollex</i>	
											<i>Duellmanohyla salvavida</i>	
											<i>Norops yoroensis</i>	
OP	468135	1717060	1013			<i>Bothriechis guifarroi</i>						
6		Obra Toma Secundaria	T9	468556	1717128	1023	468698	1717094	1056	150	<i>Atlantihyla aff spinipollex</i>	
							<i>Duellmanohyla salvavida</i>					
							<i>Norops yoroensis</i>					

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ítem	Área del Proyecto	Localidad	Coordenadas/Elev./Transectos/Observaciones								Especies	Información Adicional
			# de Transecto (T)/Oportunista (OP)	Inicio		Elev. (M)	Final		Elev. M	Distancia (M)		
			T10	468435	1717189	1008	468311	1717150	999	150	<i>Atlantihyla aff spinipollex</i> <i>Duellmanohyla salvavida</i> <i>Norops yoroensis</i>	
7		La Quebradona	OP	467261	1719084	737	Estas tres coordenadas son de referencia para todas las especies mencionadas				<i>Incilius leucomyos</i>	
			OP	467383	1718966	731					<i>Craugastor aurilegulus</i>	
			OP	467159	1719053	738					<i>Atlantihyla aff spinipollex</i>	
			OP								<i>Norops zeus</i>	
8	Áreas de Control	Quebrada Los Olivitos	OP	465778	1719097	346	Todas estas especies fueron observadas en diferentes puntos de la quebrada los Olivitos				<i>Incilius leucomyos</i>	Las observaciones se realizaron entre los puntos donde se colocaron los audiomoths
			OP	465656	1719258	316					<i>Craugastor aurilegulus</i>	
			OP	466254	1718037	574					<i>Atlantihyla spinipollex</i>	
			OP	466419	1717963	600					<i>Duellmanohyla salvavida</i>	
		OP	467065	1717354	817	Coordenada correcta para esta especie				<i>Tantilla excelsa</i>	Ultimo punto de audiomoth de la	


Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ítem	Área del Proyecto	Localidad	Coordenadas/Elev./Transectos/Observaciones						Especies	Información Adicional
			# de Transecto (T)/Oportunista (OP)	Inicio		Elev. (M)	Final	Elev. M		
									Quebrada los Olivitos	
9		Punto de Control/Quebrada El Danto	OP	469008	1716959	1086	Coordenadas de referencia para las especies mencionadas	<i>Atlantihyla aff spinipollex</i>	Las observaciones a estas especies fueron aguas arriba de la Obra Toma Secundaria y Obra Toma Principal	
			OP					<i>Duellmanohyla salvavida</i>		
			OP	468928	1716961	1128		<i>Plectrohyla chrysopleura</i>		
			OP					<i>Norops yoroensis</i>		
10		Aguas Arriba - Punto de Control/Obra Toma Principal - Río Jilamito - Obra Toma	OP	467924	1715570	1152	Estas tres coordenadas son de referencia para todas las especies mencionadas	<i>Atlantihyla aff spinipollex</i>		
			OP					<i>Duellmanohyla salvavida</i>		
			OP	468344	1715101	1193		<i>Plectrohyla chrysopleura</i>		
			OP					<i>Norops loveridgei</i>		
			OP	468047	1715867	1104		<i>Norops yoroensis</i>		
			OP					<i>Bothriechis guifarroi</i>		
			OP	467944	1715757	1129		<i>Bothriechis guifarroi</i>		
OP	<i>Bothriechis guifarroi</i>									

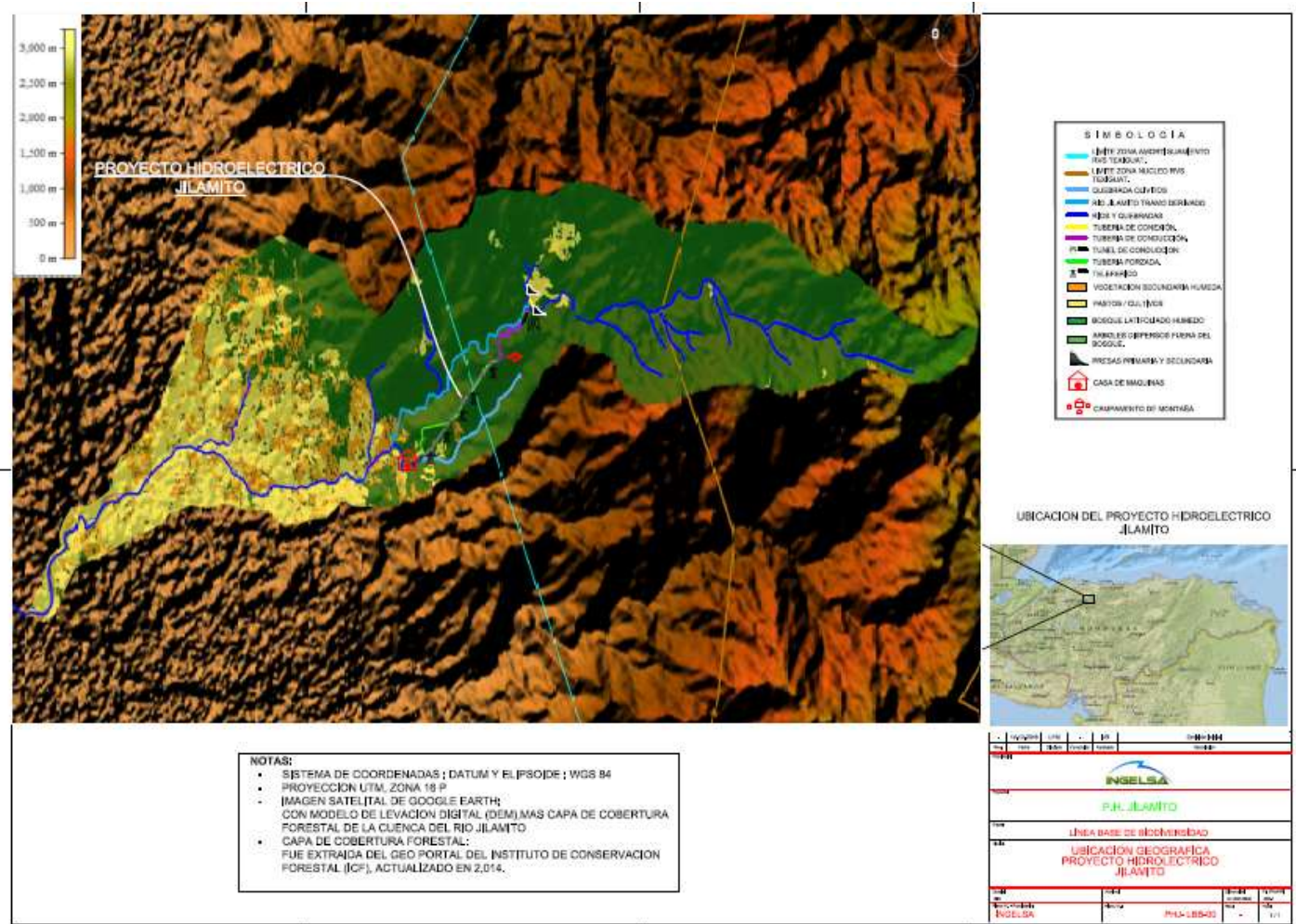
Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ítem	Área del Proyecto	Localidad	Coordenadas/Elev./Transectos/Observaciones						Especies	Información Adicional
			# de Transecto (T)/Oportunista (OP)	Inicio		Elev. (M)	Final	Elev. M		
			OP	467687	1715148	1214				<i>Bothriechis guifarroi</i>

ANEXO 3. MAPAS DE UBICACION DEL PROYECTO, DISTRIBUCION (UDM) POR ESPECIE, TRANSECTOS Y AVISTAMIENTOS OPORTUNISTAS.

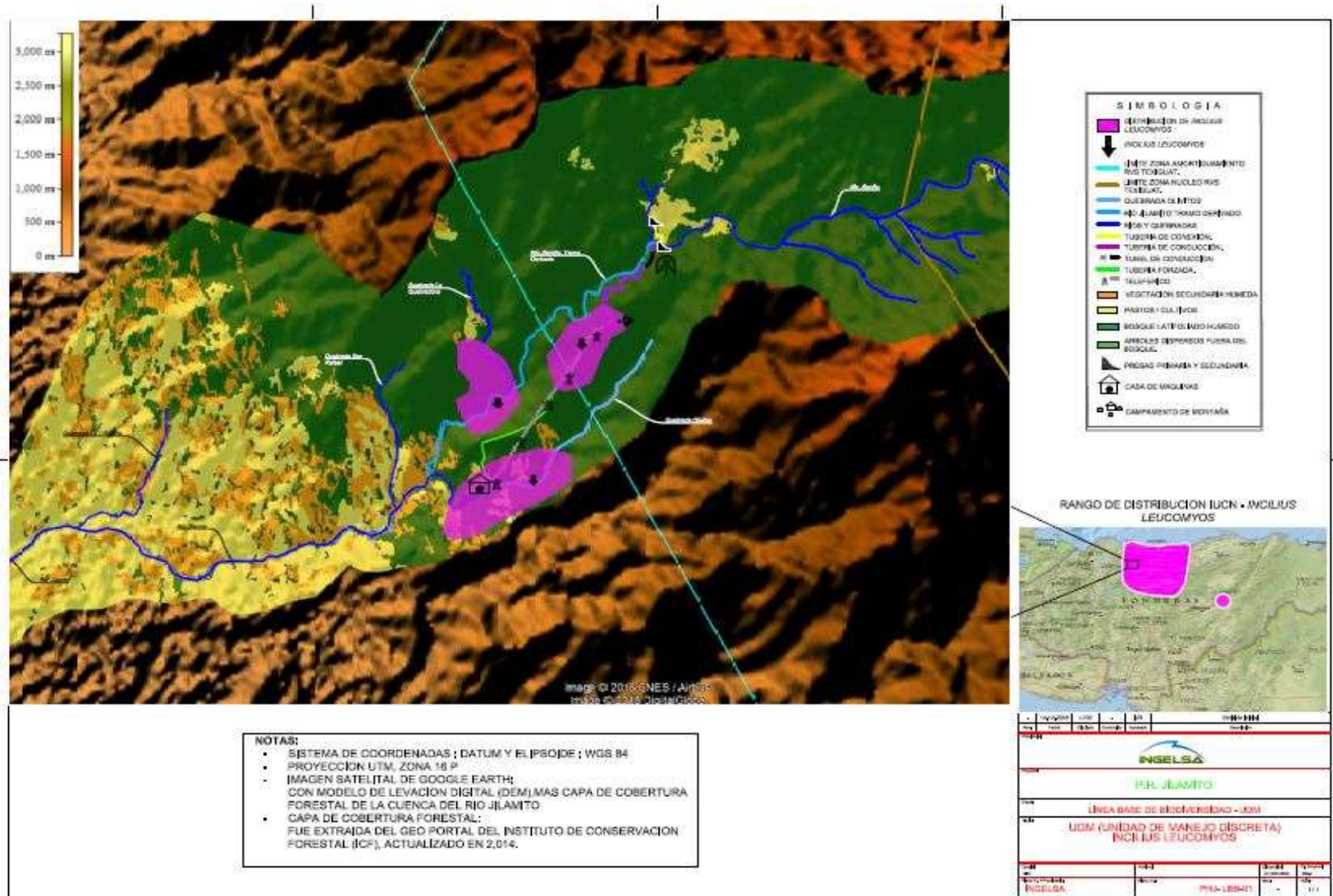
 Ubicación del Proyecto, Área de Estudio. (Mapa N° PHJ-LBB- 0)

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito



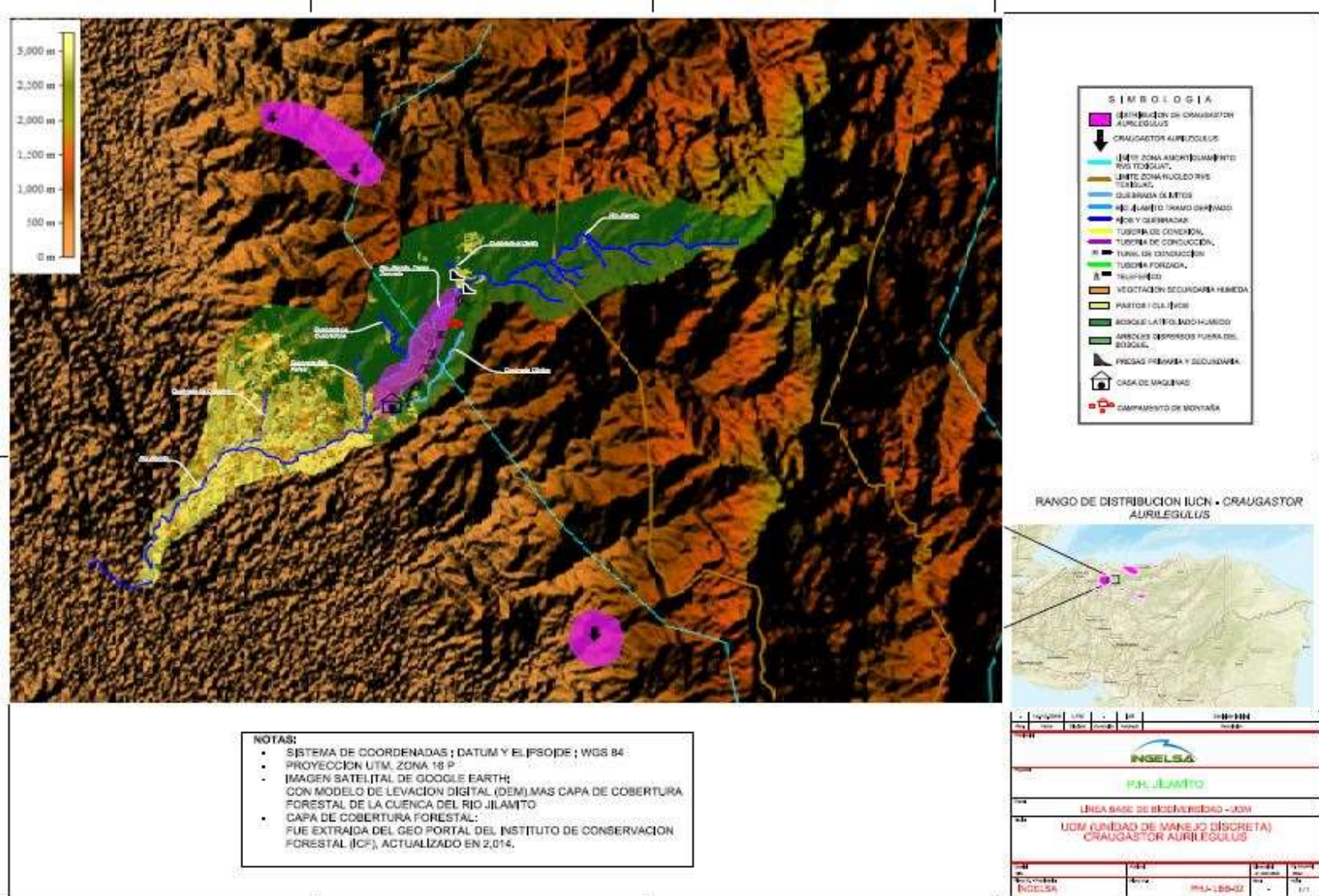
Mapa UDM (Unidad Discreta de Manejo) de *Incilius Leucomyos* (Mapa N° PHJ- LBB-01)

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito



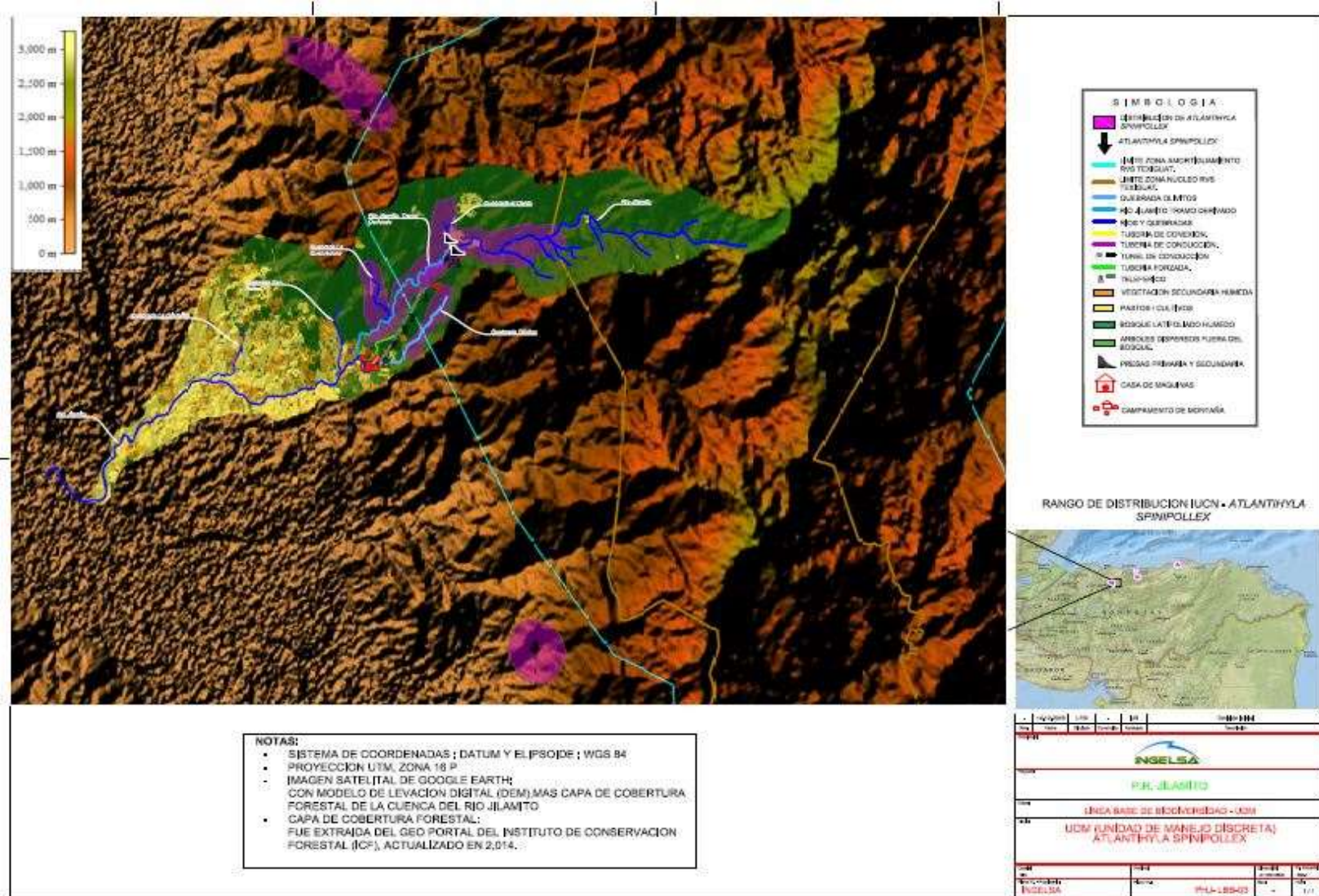
Mapa UDM (Unidad Discreta de Manejo) de *Craugastor Aurilegulus* (Mapa N° PHJ- LBB-02)

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito



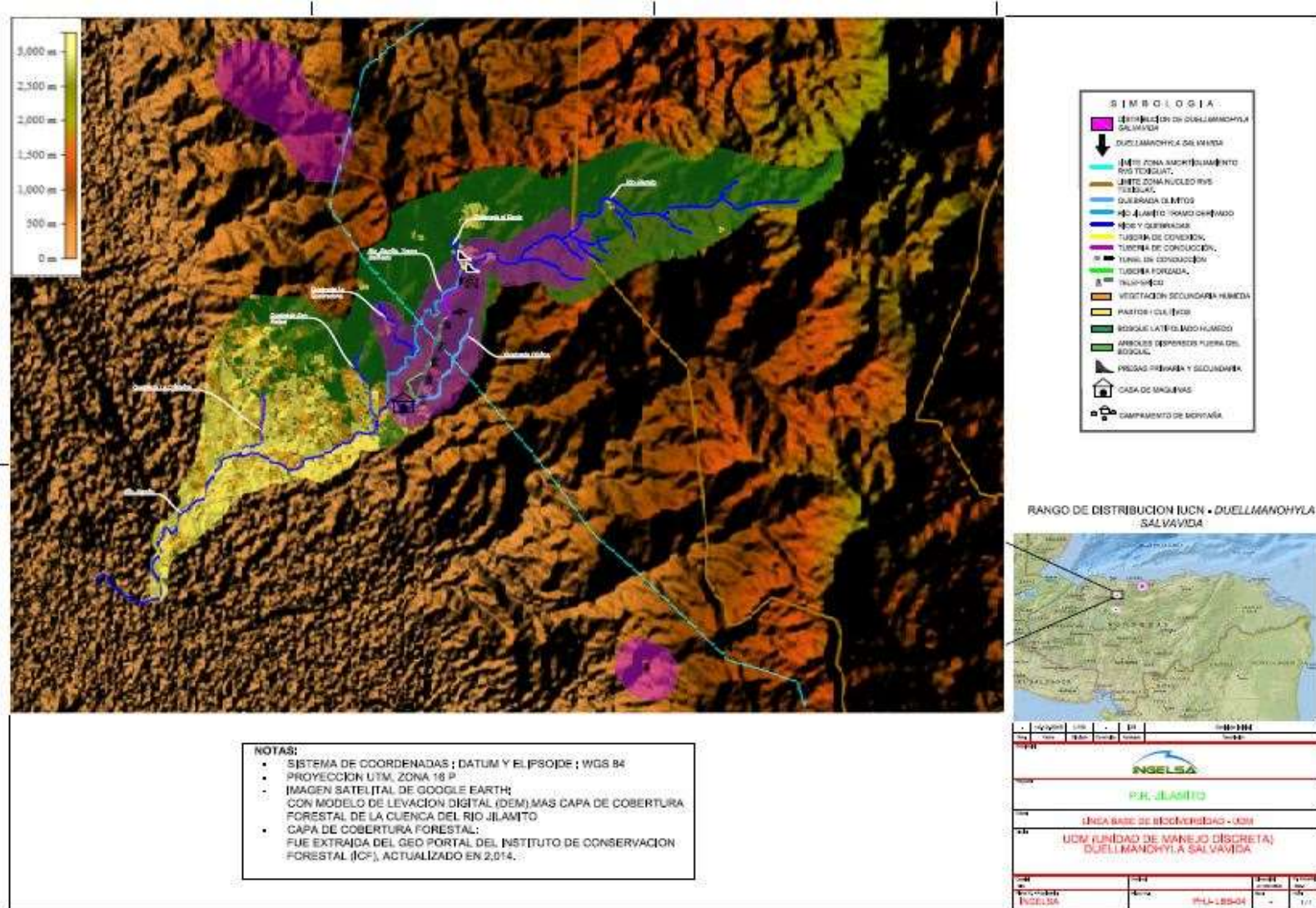
Mapa UDM (Unidad Discreta de Manejo) de *Atlantihyla Spinipollex* (Mapa N° PHJ- LBB-03)

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito



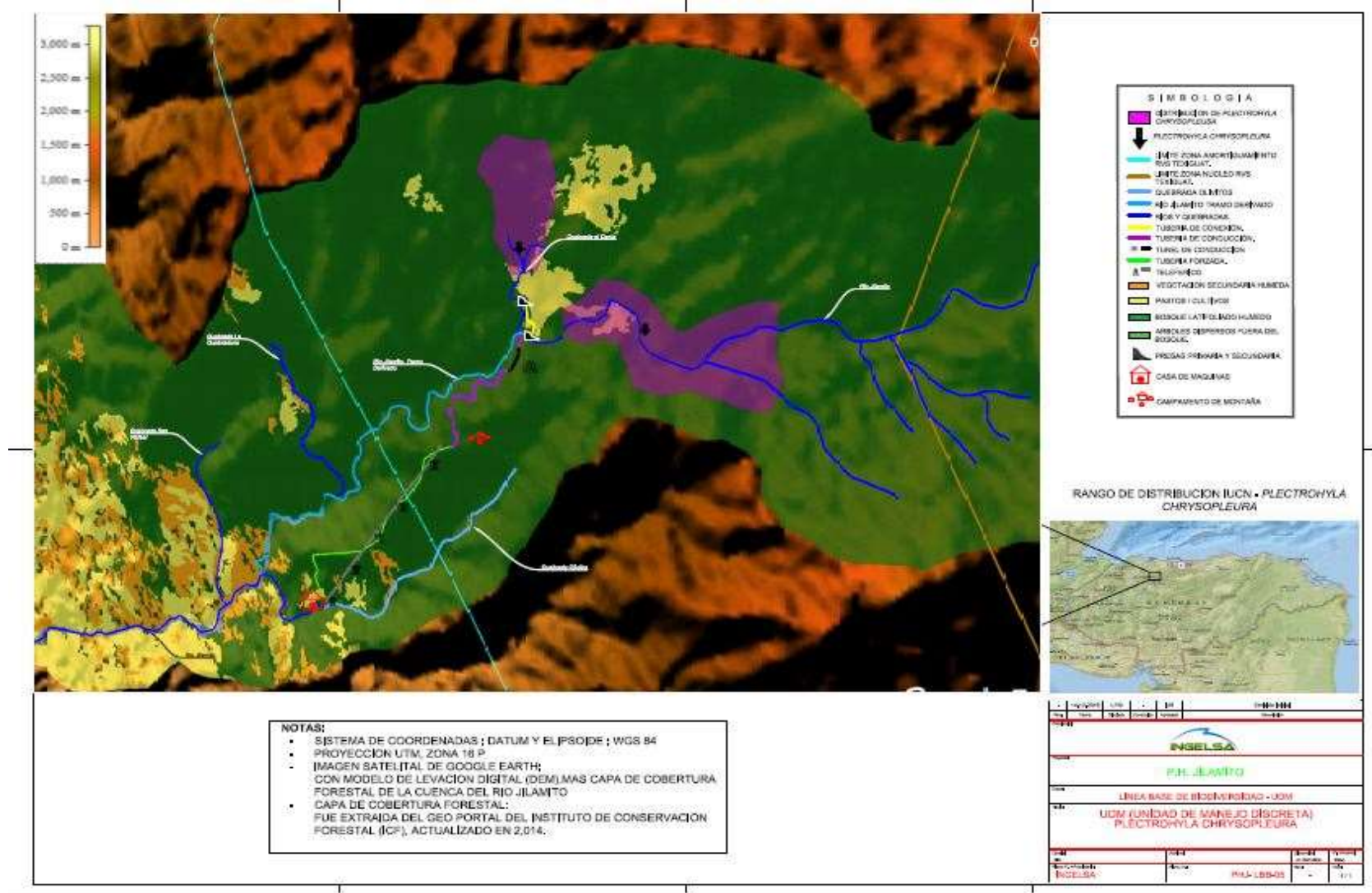
Mapa UDM (Unidad Discreta de Manejo) de *Duellmanohyla Salvavida* (Mapa N° PHJ- LBB-04)

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito



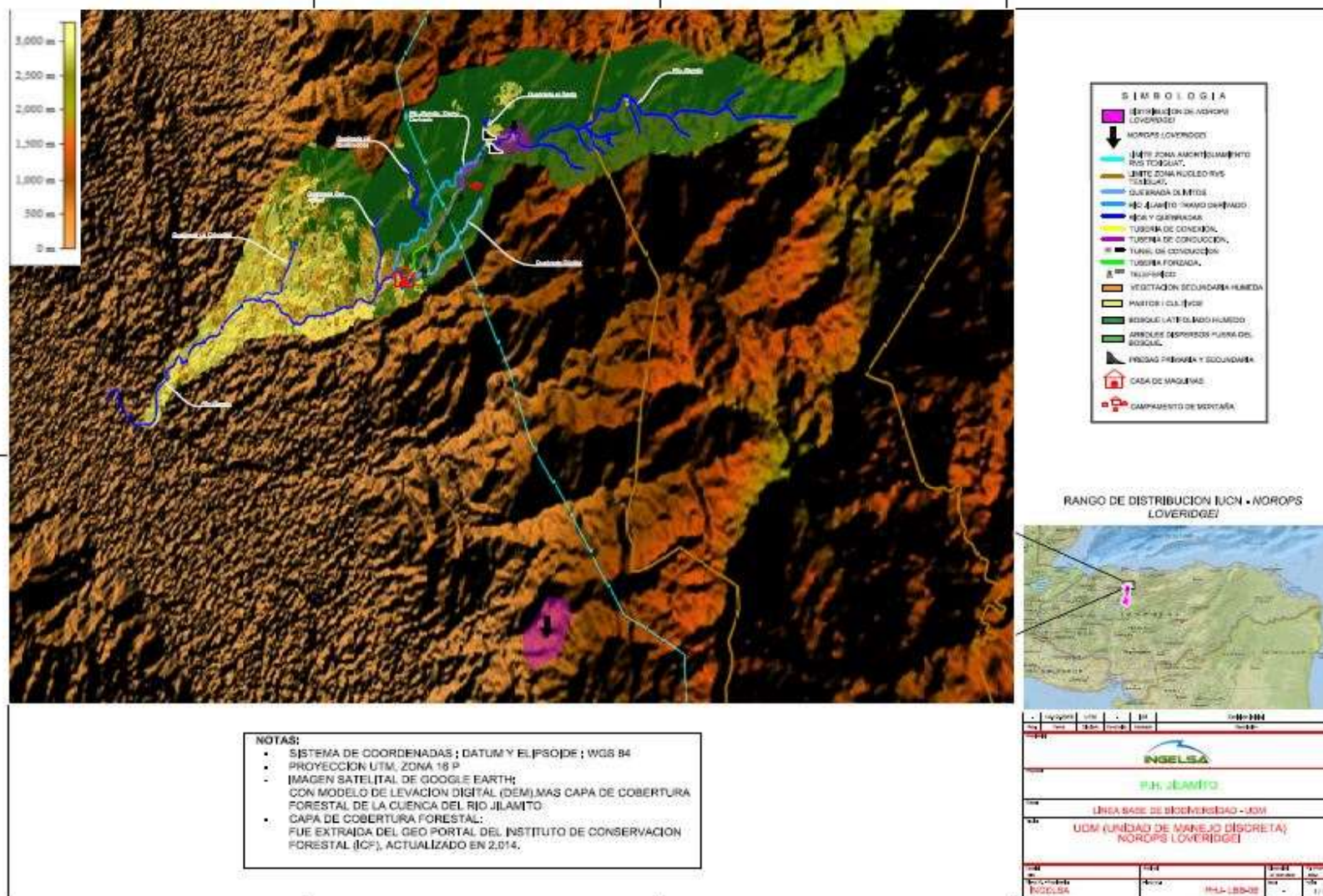
Mapa UDM (Unidad Discreta de Manejo) de *Plectrohyla Chrysopleura* (Mapa N° PHJ- LBB-05)

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito



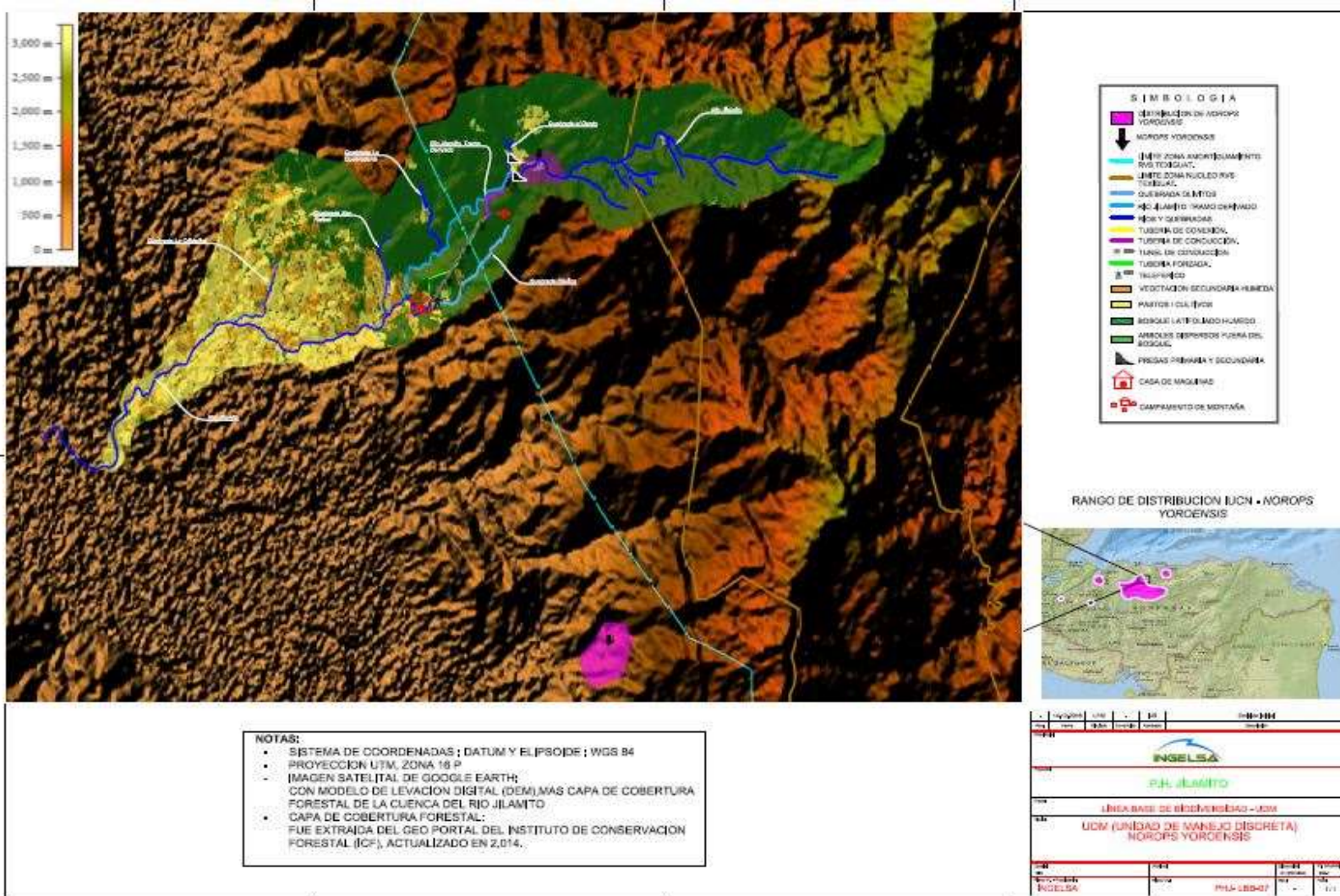
Mapa UDM (Unidad Discreta de Manejo) de *Norops loveridgei* (Mapa N° PHJ- LBB-06)

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito



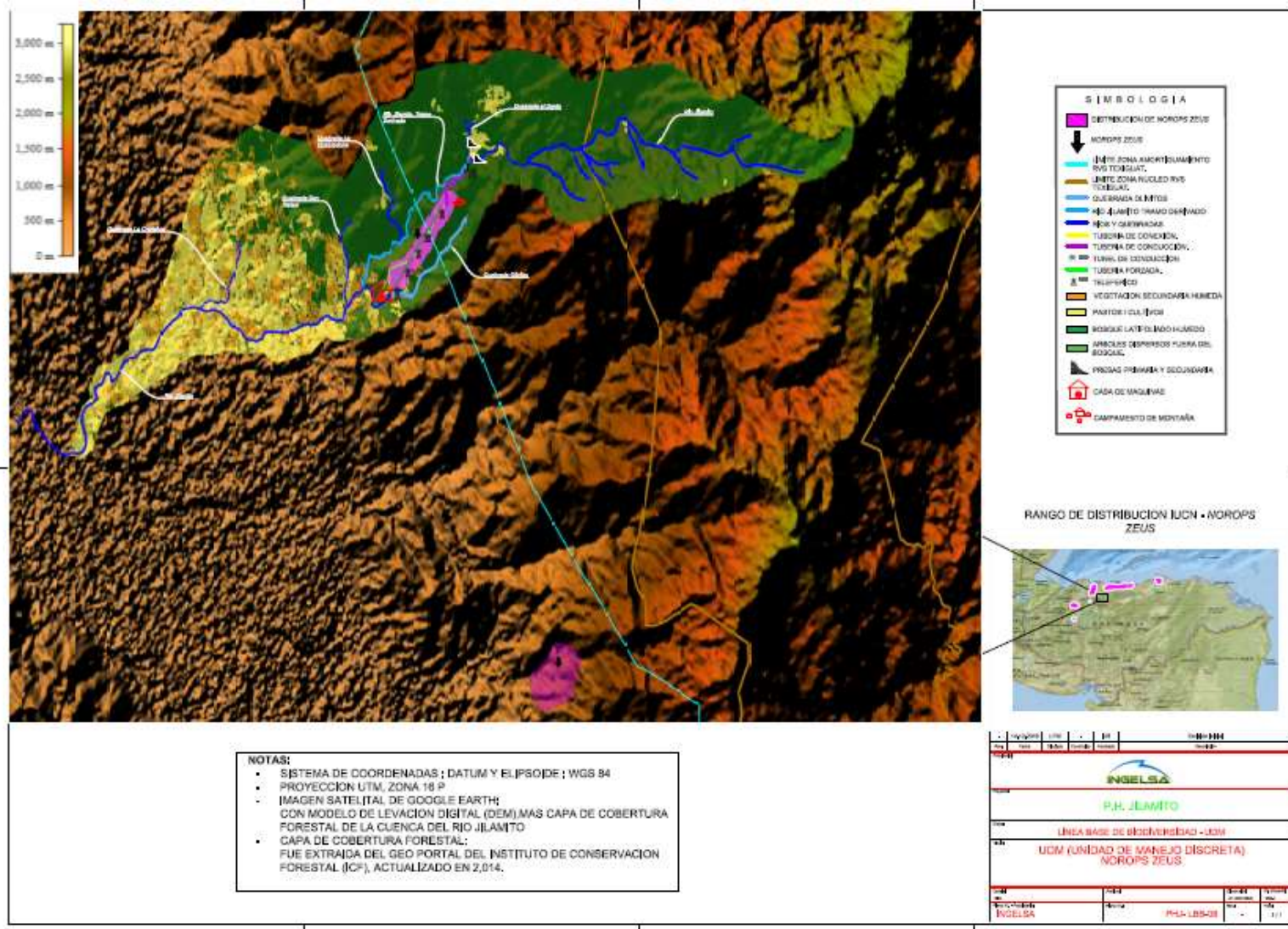
Mapa UDM (Unidad Discreta de Manejo) de *Norops yoroensis* (Mapa N° PHJ- LBB-07)

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito



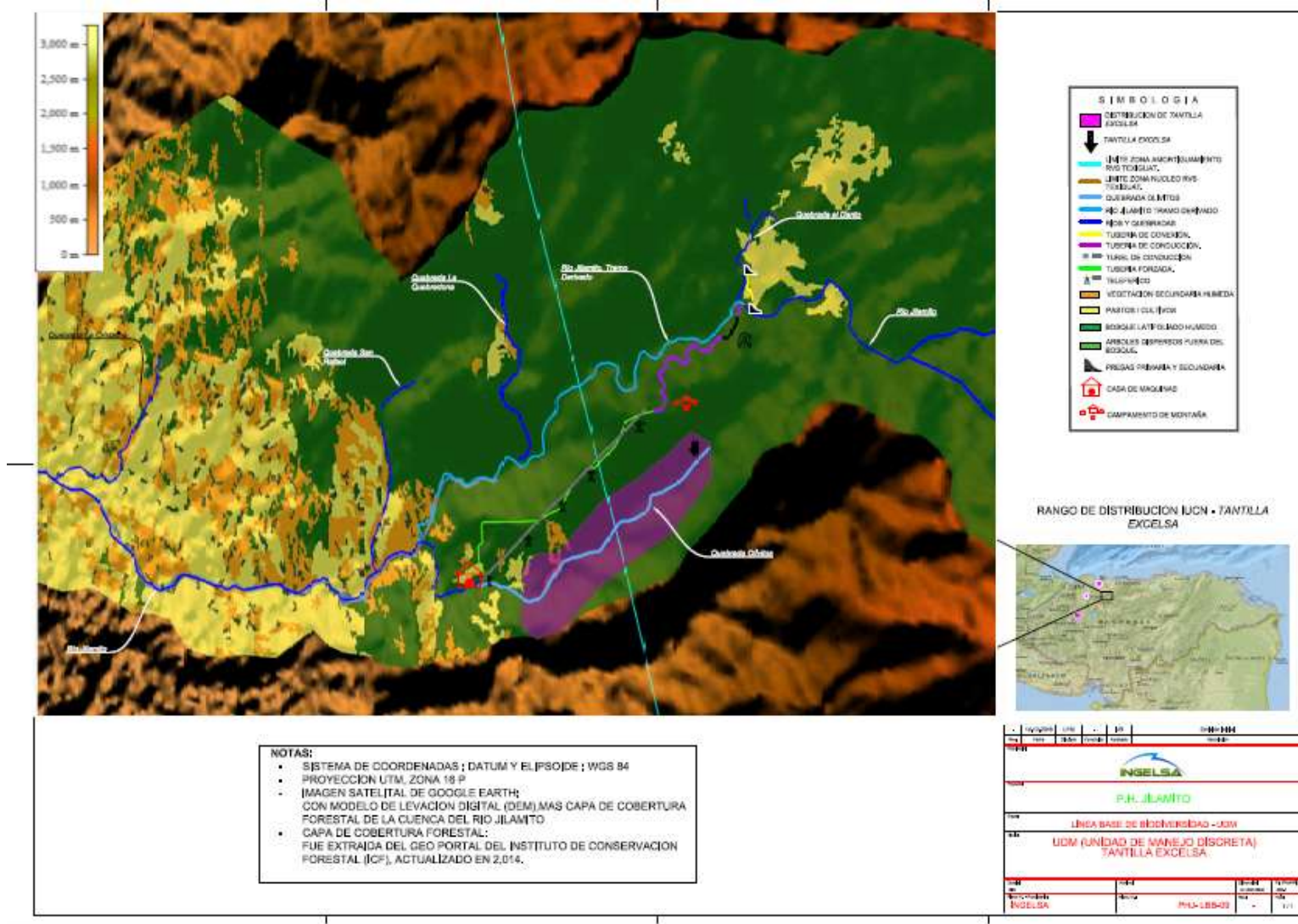
Mapa UDM (Unidad Discreta de Manejo) de *Norops zeus* (Mapa N° PHJ- LBB-08)

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito



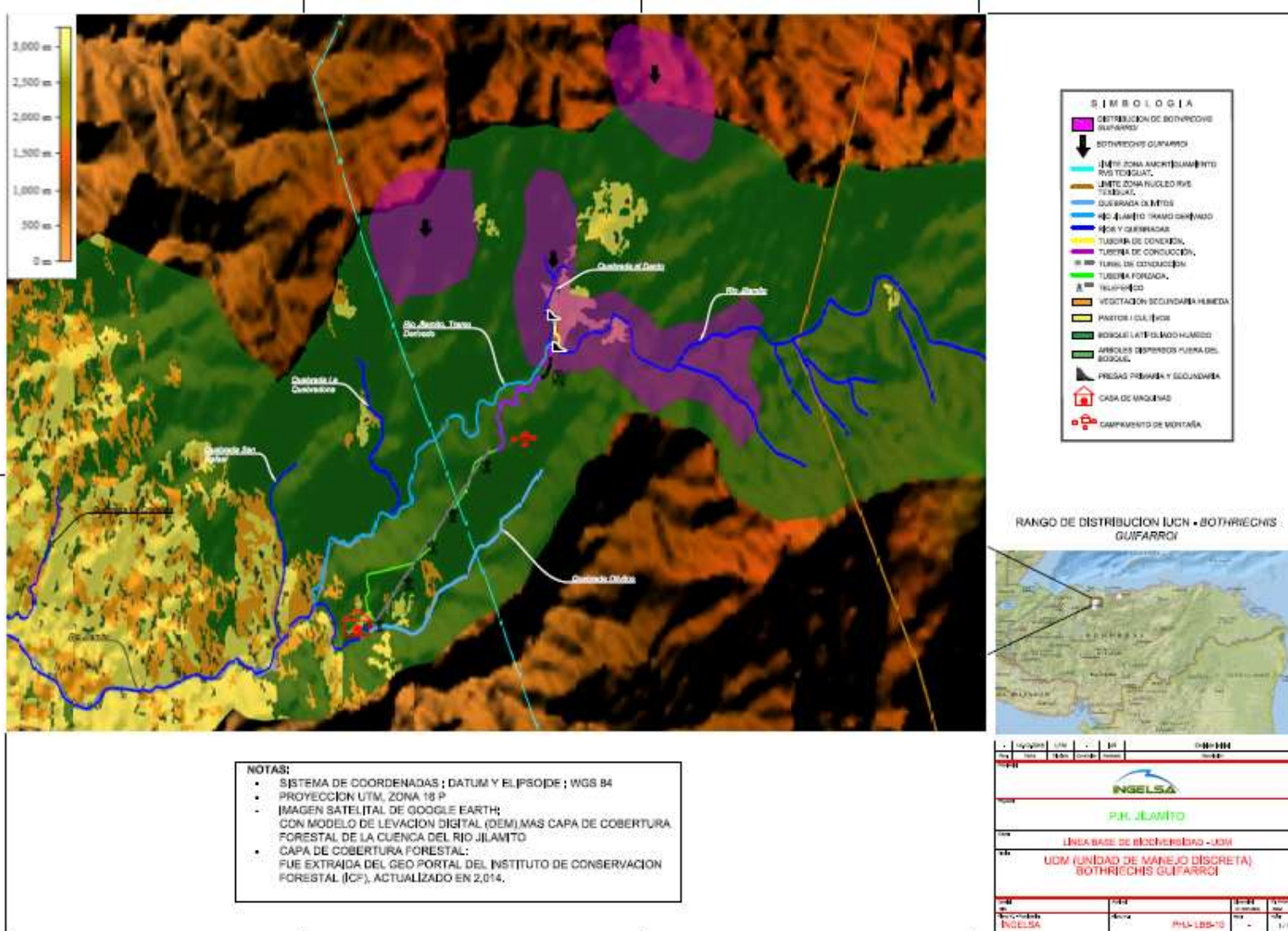
Mapa UDM (Unidad Discreta de Manejo) de *Tantilla excelsa* (Mapa N° PHJ- LBB-09)

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito



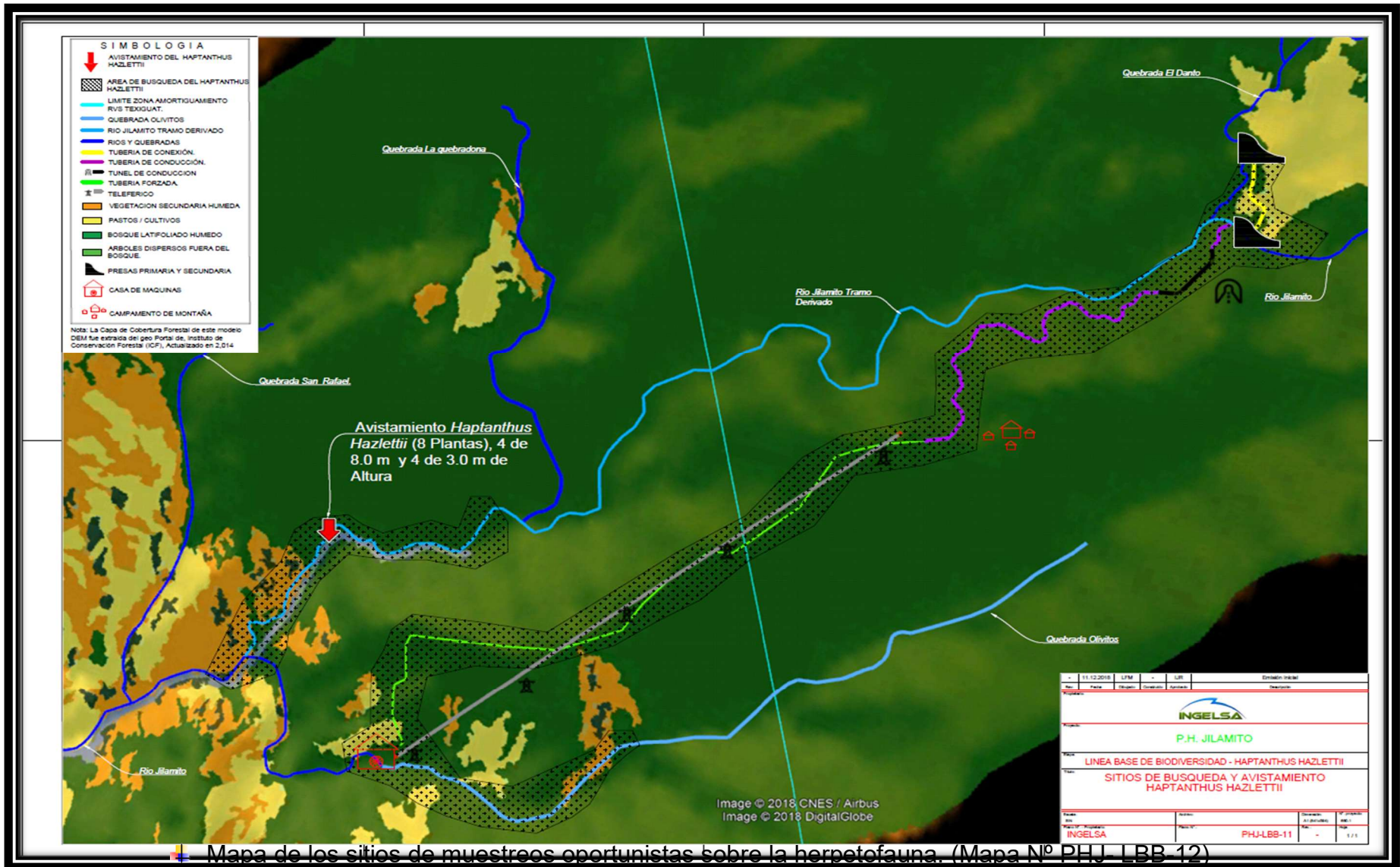
Mapa UDM (Unidad Discreta de Manejo) de *Bothriechis guifarroi* (Mapa N° PHJ- LBB-10)

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito



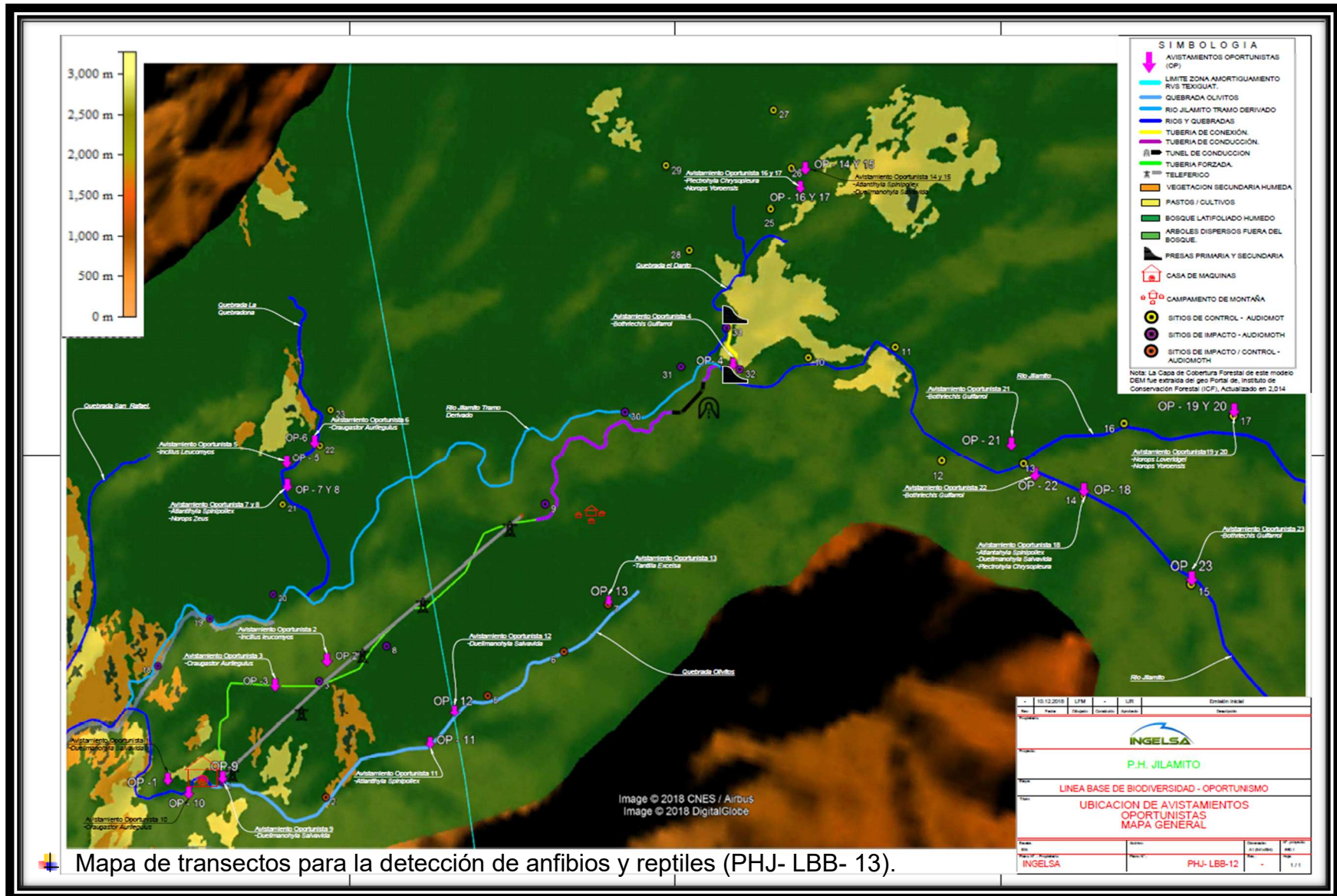
Mapa de sitios de búsqueda exhaustiva para la especie arbórea *Haptanthus hazlettii* (Mapa N° PHJ-LBB-11)

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

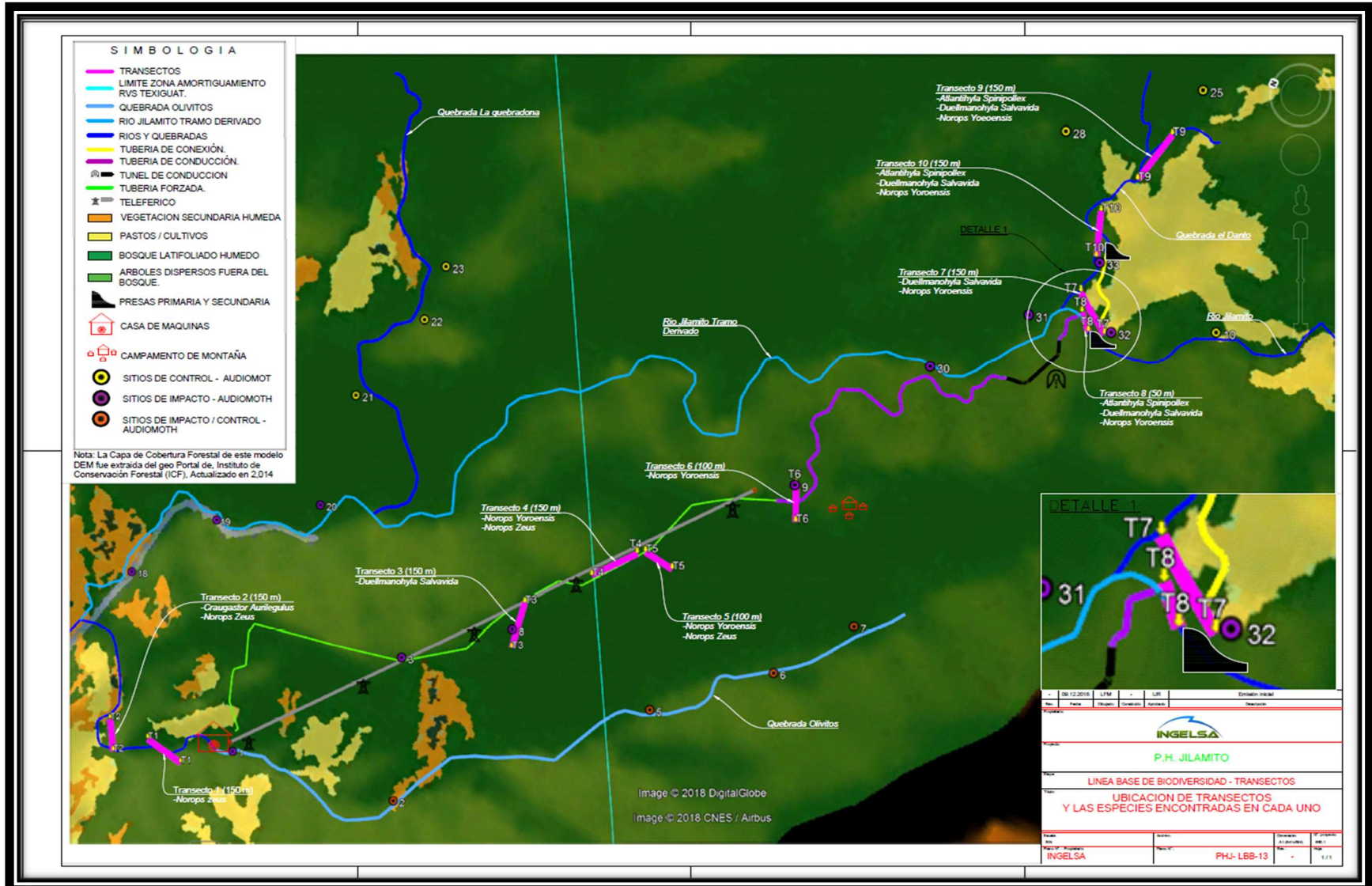


Mapa de los sitios de muestreos oportunistas sobre la herpetofauna. (Mapa N° PHJ-LBB-12)

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

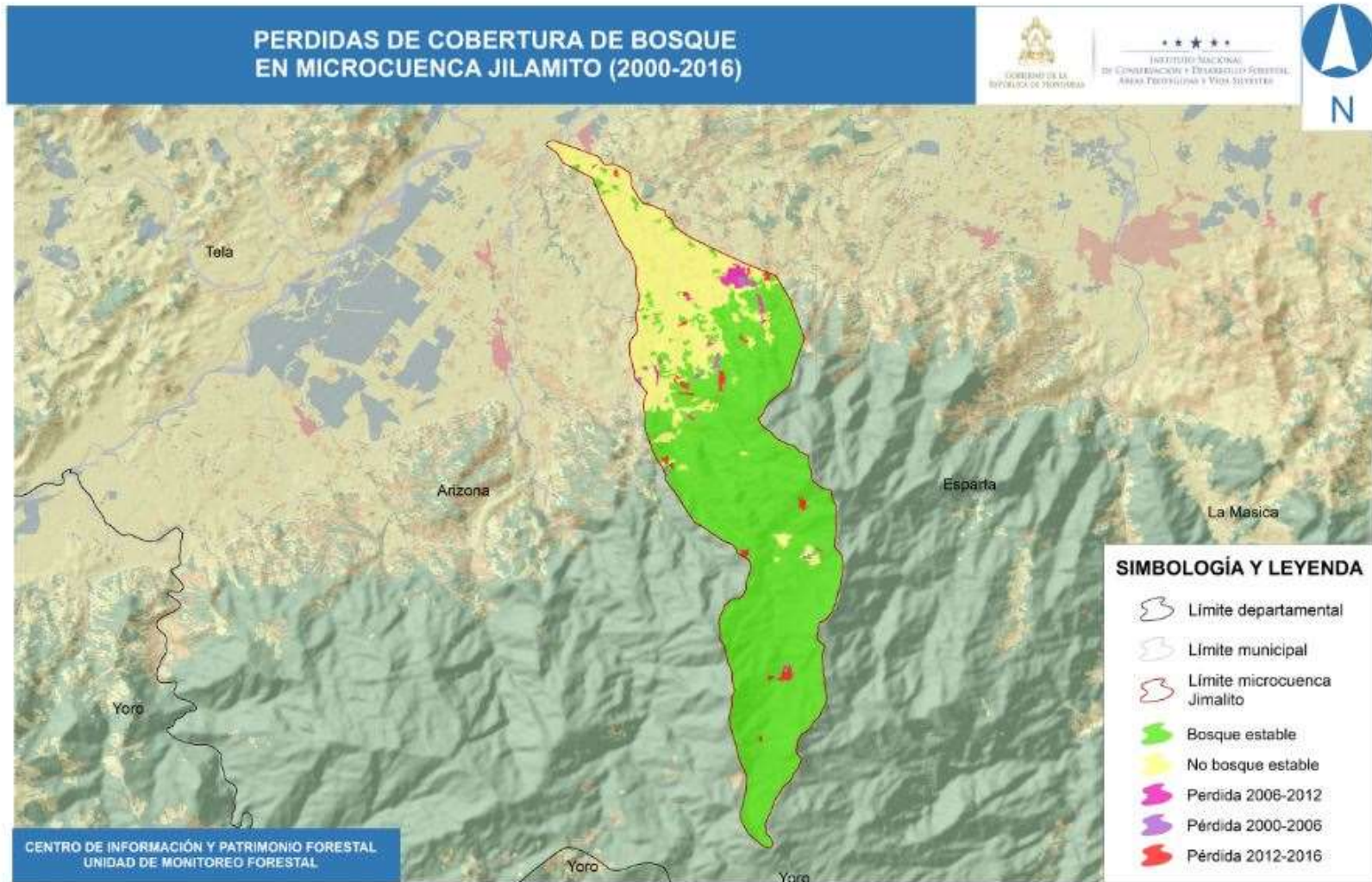


Proyecto Hidroeléctrico Jilamito



Mapa #13 Pérdida de Cobertura de Bosque para la microcuenca Jilamito (2000-2016).

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito



Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ANEXOS 4. MATRIZ DE IMPACTOS LINEA BASE BIODIVERSIDAD EN DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO PARA LAS 10 ESPECIES DE MAYOR IMPORTANCIA.

ANEXO 4.1 - MATRIZ PARA ANFIBIOS

MATRIZ DE IMPACTOS LINEA BASE BIODIVERSIDAD EN DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO PARA 10 ESPECIES DE MAYOR IMPORTANCIA																																					
N°	Etapa de Construccion	ANFIBIOS																																			
		<i>Duellmanohyla salvavida</i>					<i>Craugastor aurilegulus</i>					<i>Incilius leucomyos</i>				<i>Atlantihyla spinipollex</i>				<i>Plectrohyla chrysopleura</i>																	
		Remoción de la Vegetación	Erosion y Sedimentación	Deslizamientos y Deslaves	Alteración en la Calidad del Agua	Alteración dinámica poblacional	Remoción de la Vegetación	Erosion y Sedimentación	Deslizamientos y Deslaves	Alteración en la Calidad del Agua	Alteración dinámica poblacional	Remoción de la Vegetación	Erosion y Sedimentación	Deslizamientos y Deslaves	Alteración en la Calidad del Agua	Alteración dinámica poblacional	Remoción de la Vegetación	Erosion y Sedimentación	Deslizamientos y Deslaves	Alteración en la Calidad del Agua	Alteración dinámica poblacional	Remoción de la Vegetación	Erosion y Sedimentación	Deslizamientos y Deslaves	Alteración en la Calidad del Agua	Alteración dinámica poblacional	Remoción de la Vegetación	Erosion y Sedimentación	Deslizamientos y Deslaves	Alteración en la Calidad del Agua	Alteración dinámica poblacional						
1	apertura de caminos	C	C	B	C	B	C	A	C	C	B	B	C	C	C	C	A	A	B	C	B	B	B	A	B	B	C	C	C	A	A	A	A	A	A		
2	construccion de vados y puentes	C	C	B	C	C	C	C	C	C	B	B	C	C	C	C	C	B	B	C	B	B	B	B	B	B	C	C	C	A	A	A	A	A	A		
3	transporte de material equipo y personal	A	A	A	B	A	B	A	A	A	B	A	B	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A		
4	extraccion de materiales de cantera y agregados	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		
5	construccion de casa de maquinas	B	C	B	C	A	C	B	B	C	B	C	B	C	C	C	C	B	C	B	C	A	C	C	B	C	A	B	C	A	A	A	A	A	A		
6	construccion de sub estaciones Jilamito y Lean	B	B	B	B	A	A	A	B	B	B	C	A	A	B	A	A	A	B	A	A	A	C	C	B	B	A	B	B	A	A	A	A	A	A		
7	construccion de teleferico	B	B	B	B	A	A	A	C	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		
8	construccion de Linea de transmision	A	A	B	A	A	A	A	B	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		
9	corte de arboles construccion de tuberia forzada	C	C	C	C	A	B	C	C	C	C	C	C	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	
10	construccion de tanque de carga	C	C	C	C	A	A	C	C	C	C	C	C	C	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A
11	corte de arboles construccion de tuberia conduccion	B	C	C	C	A	B	C	C	C	C	C	C	C	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	B	C	B	B	C	A	A	A	A	A	
12	deposicion de material excavado	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	A	C
13	construccion de presa principal y secundaria	C	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
14	medidas de mitigacion ambiental	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3
Etapa de Operación																																					
1	Generacion de Energia Electrica	A	A	A	B	A	A	B	A	A	A	B	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		
2	Mantenimiento y Operacion	B	A	A	A	B	A	B	A	A	A	B	A	A	A	A	B	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A
3	Medidas de Mitigacion Ambiental	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
	Impacto Positivo	1	Bajo	2	Moderado	3	Alto																														
	Impacto Negativo	A	Bajo	B	Moderado	C	Alto																														

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ANEXO 4.2 - MATRIZ PARA REPTILES

MATRIZ DE IMPACTOS LINEA BASE BIODIVERSIDAD EN DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO PARA 10 ESPECIES DE MAYOR IMPORTANCIA																					
REPTILES	N°	Etapa de Construccion	Norops yoroensis										Norops zeus					Norops loveridgei			
			Remocion de la Vegetacion	Erosion y Sedimentacion	Deslizamientos y Deslaves	Alteracion de Drenajes y Ruido	Alteracion en la Calidad del Agua	Alteracion dinamica poblacional	Remocion de la Vegetacion	Erosion y Sedimentacion	Deslizamientos y Deslaves	Alteracion de Drenajes y Ruido	Alteracion en la Calidad del Agua	Alteracion dinamica poblacional	Remocion de la Vegetacion	Erosion y Sedimentacion	Deslizamientos y Deslaves	Alteracion de Drenajes y Ruido	Alteracion en la Calidad del Agua	Alteracion dinamica poblacional	
	1	apertura de caminos	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	A	B	A	B	A	A	A	A
	2	construccion de vados y puentes	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	A	B	A	B	A	A	A	A
	3	transporte de material equipo y personal	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A
	4	extraccion de materiales de cantera y agregados	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A
	5	construccion de casa de maquinas	A	A	A	A	A	A	A	B	B	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A
	6	construccion de sub estaciones Jilamito y Lean	A	A	A	A	A	A	A	B	B	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A
	7	construccion de teleferico	B	B	C	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	A	B	A	A	A	A
	8	construccion de Linea de transmision	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A
	9	corte de arboles construccion de tuberia forzada	C	A	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	C	A	A	A	A
	10	construccion de tanque de carga	C	A	C	C	A	B	C	C	C	C	C	C	B	C	A	A	A	A	A
	11	corte de arboles construccion de tuberia conduccion	C	A	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	C	A	A	A	A	A
	12	deposicion de material excavado	C	A	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	C	A	A	C	A	A
	13	construccion de presa principal y secundaria	C	A	A	C	B	C	B	B	B	A	C	C	C	B	C	C	C	C	C
	14	medidas de mitigacion ambiental	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3
		Etapa de Operación																			
	1	Generacion de Energia Electrica	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	2	Mantenimiento y Operacion	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	B	A	A	B	A	A	A	A	A
	3	Medidas de Mitigacion Ambiental	3	2	2	2	1	2	3	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2
		Impacto Positivo	1	Bajo	2	Moderado	3	Alto													
		Impacto Negativo	A	Bajo	B	Moderado	C	Alto													

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ANEXO 4.3 - MATRIZ PARA SERPIENTES

MATRIZ DE IMPACTOS LINEA BASE BIODIVERSIDAD EN DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO PARA 10 ESPECIES DE MAYOR IMPORTANCIA																	
SERPIENTES	N°	Etapa de Construcción	<i>Bothriechis guifarroi</i>					<i>Tantilla excelsa</i>									
			Remoción de la Vegetación	Erosión y Sedimentación	Deslizamientos y Deslaves	Vibraciones y Ruido	Alteración en la Calidad del Agua	Alteración dinámica poblacional	Alteración en la Calidad del Agua	Alteración dinámica poblacional	Alteración de Drenajes y Ruido	Vibraciones y Deslaves	Deslizamientos y Sedimentación	Erosión y Sedimentación			
	1	apertura de caminos	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C
	2	construcción de vados y puentes	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C
	3	transporte de material equipo y personal	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C
	4	extracción de materiales de cantera y agregados	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	C
	5	construcción de casa de maquinas	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	B	C	C	C
	6	construcción de sub estaciones Jilamito y Lean	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	C	B	B	C	C
	7	construcción de teleferico	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	C
	8	construcción de Línea de transmisión	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C
	9	corte de arboles construcción de tubería forzada	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	A	C
	10	construcción de tanque de carga	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	A	C
	11	corte de arboles construcción de tubería conducción	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	12	deposición de material excavado	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	13	construcción de presa principal y secundaria	C	C	C	C	B	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A
	14	medidas de mitigación ambiental	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		Etapa de Operación															
	1	Generación de Energía Eléctrica	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	2	Mantenimiento y Operación	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	3	Medidas de Mitigación Ambiental	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	3	3	3	3
		Impacto Positivo	1	Bajo	2	Moderado	3	Alto									
		Impacto Negativo	A	Bajo	B	Moderado	C	Alto									

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ANEXOS 5. RECOENDACIONES Y MEDIDAS DE MITIGACION PARA ESPECIES SOBRESALIENTES

 **Tabla N° 11**

MEDIDA DE MITIGACION GENERALES PARA TODAS LAS ESPECIES
Se debe de evitar la contaminación de los cursos de agua con desechos de materiales de construcción, mediante la construcción de filtros de arena o resumideros. Además se deberá observar el correcto almacenaje de materiales, realizando zanjas en torno a los sitios con potencial de derrame, como apilamiento de material e hidrocarburos.
En el Caso de construcción de campamentos deberá establecerse obras para el manejo de aguas residuales.
Se deberán evitar las emisiones de polvo durante las tareas de construcción, acarreo de material y circulación vial, para ello se deberá humedecer periódicamente las áreas más transitadas, así como el uso de toldos para la reducción de partículas suspendidas. De no ser adecuado el uso de agua en la zona, los caminos deberán recubrirse con gravilla para minimizar la emisión de polvo a la atmosfera. No se permitirá la utilización de Aceite quemado para prevenir este impacto.
Utilizar lona o plásticos que cubran completamente los apilamientos de material particulado y agregado para minimizar la emisión de polvo o el arrastre de sedimentos por acción de la lluvia. Proteger los apilamientos también con bordos removibles (Madera por ejemplo) para asegurar su contención.
El Plan de reforestación del área según el impacto existente sin la llegada del proyecto será una medida de compensación/Mitigación, las áreas a reforestar y compensar con árboles bajo el criterio 3 a 1 como mínimo podrán ser seleccionadas con el ICF y la UMA.
Prohibir terminantemente al Personal del proyecto personas particulares y contratista, la realización de actividades de recolección, extracción de fauna en el área del proyecto y zonas aledañas.
Prohibir terminantemente a los empleados matar, herir, mutilar, perseguir y/o atrapar animales silvestres en el área del proyecto.
El personal del proyecto deberá respetar los corredores biológicos y realizar la respectiva divulgación ante los residentes del área. Esta divulgación se refiere a rotulación o cualquier otro medio que el proponente estime conveniente.
Está prohibida la introducción de especies de fauna de cualquier tipo al área del proyecto.
Establecer un Monitoreo y seguimiento trimestral de la Calidad del Agua durante el periodo de la construcción
Se deberá instalar obras civiles de estabilización en los sitios de obra toma, casa de máquinas y canal de desfogue, con el fin de evitar la erosión y sedimentación del cauce; En donde sea posible se usará la siembra de vegetación local perpendicular al terreno para disminuir la erosión.
Se deberá evitar la tala de árboles en las franjas de protección del cauce del río, y se deberá tomar medidas para su protección.
En el Caso de construcción de campamentos deberá establecerse obras para el manejo de aguas residuales.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

MEDIDA DE MITIGACION GENERALES PARA TODAS LAS ESPECIES
Se deberán evitar las emisiones de polvo durante las tareas de construcción, acarreo de material y circulación vial, para ello se deberá humedecer periódicamente las áreas más transitadas, así como el uso de toldos para la reducción de partículas suspendidas. De no ser adecuado el uso de agua en la zona, los caminos deberán recubrirse con gravilla para minimizar la emisión de polvo a la atmosfera. No se permitirá la utilización de Aceite quemado para prevenir este impacto.
El Plan de reforestación del área según el impacto existente sin la llegada del proyecto será una medida de compensación/Mitigación, las áreas a reforestar y compensar con árboles bajo el criterio 3 a 1 como mínimo podrán ser seleccionadas con el ICF y la UMA.
Prohibir terminantemente al Personal del proyecto personas particulares y contratista, la realización de actividades de recolección, extracción de fauna en el área del proyecto y zonas aledañas.
Prohibir terminantemente a los empleados matar, herir, mutilar, perseguir y/o atrapar animales silvestres en el área del proyecto.
Instalación de infraestructura que permita la libre movilización de especies terrestres y acuáticos, en caso de las ultimas, el sistemas de drenaje deberán considerar el lecho del rio y otro aporte para tales propósitos.
El personal del proyecto deberá respetar los corredores biológicos y realizar la respectiva divulgación ante los residentes del área. Esta divulgación se refiere a rotulación o cualquier otro medio que el proponente estime conveniente.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ANEXOS 5.1 Medidas de mitigación para *Incilius leucomyos*

Tabla N° 12

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
<i>Incilius leucomyos</i>	CASA DE MAQUINAS	Apertura de Caminos	<p>Los Taludes deben ser estabilizados construcción de obras de bioingeniería. Instalar trampas de sedimentos, cunetas y dissipadores de energía prohibición de la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto. Respetar la faja de protección de las fuentes de agua conforme a lo establecido a la Ley Forestal Vigente. Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento. Evitar la tala de árboles en las franjas de protección del cauce del río, y se deberá tomar medidas para su protección. Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes. Se debe de evitar la contaminación de los cursos de agua con desechos de materiales de construcción, mediante la construcción de filtros de arena o resumideros.</p>
		Construcción de Vados y Puentes	<p>Respetar la faja de protección de las fuentes de agua conforme a lo establecido a la Ley Forestal Vigente. Prohibición de la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto. Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento. Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes. Se debe de evitar la contaminación de los cursos de agua con desechos de materiales de construcción, mediante la construcción de filtros de arena o resumideros.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
	INSTALACION DE TUBERIA FORZADA, TELEFERICO, CHIMINEA DE EQUILIBRIO	Corte de Arboles Construcción de Tubería Forzada	<p>Prohibición de la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>Evitar la tala de árboles en las franjas de protección del cauce del río, y se deberá tomar medidas para su protección.</p> <p>No se permitirá la quema o incineración de los desperdicios del desmonte.</p> <p>Durante la actividad de desmonte y limpieza, árboles que necesiten ser cortados deberán ser desramados y cortados de tal forma que su caída no dañe la vegetación circundante.</p>
	CONSTRUCCION DE CAMARA DE CARGA	Construcción de Tanque de Carga	<p>Prohibir la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito, además deben ser autorizados por la supervisión y/o el supervisor del proyecto que se designe.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p>
	INSTALACION DE TUBERIA DE CONDUCCION, CONSTRUCCION DEL TUNEL	Corte de Arboles Construcción de Tubería Conducción	<p>En caso que se construya un Túnel, el material generado por la excavación, deberá ser utilizado en actividades de construcción dentro del proyecto si fuera posible.</p> <p>Prohibir la quema de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>En la Selección del Predio como depósito de materiales se debe tener presente que este no se ubique en zonas identificadas como inestables o cercana a sectores de fallas geológicas con desarrollo de zonas de brecha; se requiere evaluar la factibilidad de acceso al lugar y ubicar el predio sobre el corredor intervenido.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>No se permitirá la quema o incineración de los desperdicios del desmonte.</p> <p>Durante la actividad de desmonte y limpieza, árboles que necesiten ser cortados deberán ser desramados y cortados de tal forma que su caída no dañe la vegetación circundante.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
	CONSTRUCCION DE CPMENTO DE MONTAÑA, INSTALACION DE BOTADEROS	Deposición de Material Excavado	<p>La disposición de material estéril) no apto para ser utilizado como agregado en la construcción) deberá hacerse en superficies con poca pendiente, alejadas de fuentes de agua y apiladas de tal forma que permita su posterior revegetación.</p> <p>Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes.</p> <p>Utilizar lona o plásticos que cubran completamente los apilamientos de material particulado y agregado para minimizar la emisión de polvo o el arrastre de sedimentos.</p> <p>Proteger los apilamientos también con bordos removibles (Madera por ejemplo) para asegurar su contención.</p>
	CONSTRUCCION DE OBRAS TOMA PRINCIPAL Y SECUNDARIA, CONSTRUCCION DE DESARENADOR	Construcción de Presa Principal y Secundaria	<p>Prohibir la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito.</p> <p>Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes.</p> <p>Cuando la construcción de la obra requiera la construcción de diques, estos serán acondicionados preferiblemente utilizando rocas o material granular grueso, evitando así la descarga de partículas finas y su posterior sedimentación en el curso de agua.</p> <p>Se deberá instalar una barrera o cortina de sedimentos para retenerlos aguas abajo durante la construcción de los dique.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ANEXOS 5.2 Medidas de mitigación para *Craugastor aurilegulus*

Tabla N° 13

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
<i>Craugastor aurilegulus</i>	CASA DE MAQUINAS	Apertura de Caminos	<p>Los Taludes deben ser estabilizados construcción de obras de bioingeniería.</p> <p>Instalar trampas de sedimentos, cunetas y disipadores de energía</p> <p>prohibición de la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Respetar la faja de protección de las fuentes de agua conforme a lo establecido a la Ley Forestal Vigente.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>Evitar la tala de árboles en las franjas de protección del cauce del río, y se deberá tomar medidas para su protección.</p> <p>Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes.</p> <p>Se debe de evitar la contaminación de los cursos de agua con desechos de materiales de construcción, mediante la construcción de filtros de arena o resumideros.</p>
		Construcción de Vados y Puentes	<p>Respetar la faja de protección de las fuentes de agua conforme a lo establecido a la Ley Forestal Vigente.</p> <p>Prohibición de la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes.</p> <p>Se debe de evitar la contaminación de los cursos de agua con desechos de materiales de construcción, mediante la construcción de filtros de arena o resumideros.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
	INSTALACION DE TUBERIA FORZADA, TELEFERICO, CHIMINEA DE EQUILIBRIO	Corte de Arboles Construcción de Tubería Forzada	<p>Prohibición de la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>Evitar la tala de árboles en las franjas de protección del cauce del río, y se deberá tomar medidas para su protección.</p> <p>No se permitirá la quema o incineración de los desperdicios del desmonte.</p> <p>Durante la actividad de desmonte y limpieza, árboles que necesiten ser cortados deberán ser desramados y cortados de tal forma que su caída no dañe la vegetación circundante.</p>
	CONSTRUCCION DE CAMARA DE CARGA	Construcción de Tanque de Carga	<p>Prohibir la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito, además deben ser autorizados por la supervisión y/o el supervisor del proyecto que se designe.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p>
	INSTALACION DE TUBERIA DE CONDUCCION, CONSTRUCCION DEL TUNEL	Corte de Arboles Construcción de Tubería Conducción	<p>En caso que se construya un Túnel, el material generado por la excavación, deberá ser utilizado en actividades de construcción dentro del proyecto si fuera posible.</p> <p>Prohibir la quema de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>En la Selección del Predio como depósito de materiales se debe tener presente que este no se ubique en zonas identificadas como inestables o cercana a sectores de fallas geológicas con desarrollo de zonas de brecha; se requiere evaluar la factibilidad de acceso al lugar y ubicar el predio sobre el corredor intervenido.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>No se permitirá la quema o incineración de los desperdicios del desmonte.</p> <p>Durante la actividad de desmonte y limpieza, árboles que necesiten ser cortados deberán ser desramados y cortados de tal forma que su caída no dañe la vegetación circundante.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
	CONSTRUCCION DE CEMENTO DE MONTAÑA, INSTALACION DE BOTADEROS	Deposición de Material Excavado	<p>La disposición de material estéril) no apto para ser utilizado como agregado en la construcción) deberá hacerse en superficies con poca pendiente, alejadas de fuentes de agua y apiladas de tal forma que permita su posterior revegetación.</p> <p>Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes.</p> <p>Utilizar lona o plásticos que cubran completamente los apilamientos de material particulado y agregado para minimizar la emisión de polvo o el arrastre de sedimentos.</p> <p>Proteger los apilamientos también con bordos removibles (Madera por ejemplo) para asegurar su contención.</p>
	CONSTRUCCION DE OBRAS TOMA PRINCIPAL Y SECUNDARIA, CONSTRUCCION DE DESARENADOR	Construcción de Presa Principal y Secundaria	<p>Prohibir la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito.</p> <p>Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes.</p> <p>Cuando la construcción de la obra requiera la construcción de diques, estos serán acondicionados preferiblemente utilizando rocas o material granular grueso, evitando así la descarga de partículas finas y su posterior sedimentación en el curso de agua.</p> <p>Se deberá instalar una barrera o cortina de sedimentos para retenerlos aguas abajo durante la construcción de los dique.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ANEXOS 5.3 Medidas de mitigación para *Atlantihyla spinipollex*

Tabla N° 14

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
<i>Atlantihyla spinipollex</i>	CASA DE MAQUINAS	Apertura de Caminos	<p>Los Taludes deben ser estabilizados construcción de obras de bioingeniería.</p> <p>Instalar trampas de sedimentos, cunetas y disipadores de energía</p> <p>prohibición de la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Respetar la faja de protección de las fuentes de agua conforme a lo establecido a la Ley Forestal Vigente.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>Evitar la tala de árboles en las franjas de protección del cauce del río, y se deberá tomar medidas para su protección.</p> <p>Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes.</p> <p>Se debe de evitar la contaminación de los cursos de agua con desechos de materiales de construcción, mediante la construcción de filtros de arena o resumideros.</p>
		Construcción de Vados y Puentes	<p>Respetar la faja de protección de las fuentes de agua conforme a lo establecido a la Ley Forestal Vigente.</p> <p>Prohibición de la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
			Se debe de evitar la contaminación de los cursos de agua con desechos de materiales de construcción, mediante la construcción de filtros de arena o resumideros.
	INSTALACION DE TUBERIA FORZADA, TELEFERICO, CHIMINEA DE EQUILIBRIO	Corte de Arboles Construcción de Tubería Forzada	<p>Prohibición de la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>Evitar la tala de árboles en las franjas de protección del cauce del río, y se deberá tomar medidas para su protección.</p> <p>No se permitirá la quema o incineración de los desperdicios del desmonte.</p> <p>Durante la actividad de desmonte y limpieza, árboles que necesiten ser cortados deberán ser desramados y cortados de tal forma que su caída no dañe la vegetación circundante.</p>
	CONSTRUCCION DE CAMARA DE CARGA	Construcción de Tanque de Carga	<p>Prohibir la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito, además deben ser autorizados por la supervisión y/o el supervisor del proyecto que se designe.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
	<p>INSTALACION DE TUBERIA DE CONDUCCION, CONSTRUCCION DEL TUNEL</p>	<p>Corte de Arboles Construcción de Tubería Conducción</p>	<p>En caso que se construya un Túnel, el material generado por la excavación, deberá ser utilizado en actividades de construcción dentro del proyecto si fuera posible. Prohibir la quema de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto. En la Selección del Predio como depósito de materiales se debe tener presente que este no se ubique en zonas identificadas como inestables o cercana a sectores de fallas geológicas con desarrollo de zonas de brecha; se requiere evaluar la factibilidad de acceso al lugar y ubicar el predio sobre el corredor intervenido. Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento. No se permitirá la quema o incineración de los desperdicios del desmonte. Durante la actividad de desmonte y limpieza, árboles que necesiten ser cortados deberán ser desramados y cortados de tal forma que su caída no dañe la vegetación circundante.</p>
	<p>CONSTRUCCION DE CMPMENTO DE MONTAÑA, INSTALACION DE BOTADEROS</p>	<p>Deposición de Material Excavado</p>	<p>La disposición de material estéril) no apto para ser utilizado como agregado en la construcción) deberá hacerse en superficies con poca pendiente, alejadas de fuentes de agua y apiladas de tal forma que permita su posterior revegetación. Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito. Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento. Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes. Utilizar lona o plásticos que cubran completamente los apilamientos de material particulado y agregado para minimizar la emisión de polvo o el arrastre de sedimentos. Proteger los apilamientos también con bordos removibles (Madera por ejemplo) para asegurar su contención.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
	<p>CONSTRUCCION DE OBRAS TOMA PRINCIPAL Y SECUNDARIA, CONSTRUCCION DE DESARENADOR</p>	<p>Construcción de Presa Principal y Secundaria</p>	<p>Prohibir la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto. Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito. Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes. Cuando la construcción de la obra requiera la construcción de diques, estos serán acondicionados preferiblemente utilizando rocas o material granular grueso, evitando así la descarga de partículas finas y su posterior sedimentación en el curso de agua. Se deberá instalar una barrera o cortina de sedimentos para retenerlos aguas abajo durante la construcción de los dique.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ANEXOS 5.4 Medidas de mitigación para *Duellmanohyla salvavida*

Tabla N° 15

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
<i>Duellmanohyla salvavida</i>	CASA DE MAQUINAS	apertura de caminos	<p>Los Taludes deben ser estabilizados construcción de obras de bioingeniería.</p> <p>Instalar trampas de sedimentos, cunetas y disipadores de energía</p> <p>prohibición de la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Respetar la faja de protección de las fuentes de agua conforme a lo establecido a la Ley Forestal Vigente.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>Evitar la tala de árboles en las franjas de protección del cauce del río, y se deberá tomar medidas para su protección.</p> <p>Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes.</p> <p>Se debe de evitar la contaminación de los cursos de agua con desechos de materiales de construcción, mediante la construcción de filtros de arena o resumideros.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
		construcción de vados y puentes	<p>Respetar la faja de protección de las fuentes de agua conforme a lo establecido a la Ley Forestal Vigente.</p> <p>Prohibición de la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes.</p> <p>Se debe evitar la contaminación de los cursos de agua con desechos de materiales de construcción, mediante la construcción de filtros de arena o resumideros.</p>
	<p>INSTALACION DE TUBERIA FORZADA, TELEFERICO, CHIMINEA DE EQUILIBRIO</p>	<p>corte de árboles construcción de tubería forzada</p>	<p>Prohibición de la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>Evitar la tala de árboles en las franjas de protección del cauce del río, y se deberá tomar medidas para su protección.</p> <p>No se permitirá la quema o incineración de los desperdicios del desmonte.</p> <p>Durante la actividad de desmonte y limpieza, árboles que necesiten ser cortados deberán ser desramados y cortados de tal forma que su caída no dañe la vegetación circundante.</p>
	<p>CONSTRUCCION DE CAMARA DE CARGA</p>	<p>construcción de tanque de carga</p>	<p>Prohibir la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito, además deben ser autorizados por la supervisión y/o el supervisor del proyecto que se</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
			<p>designe.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p>
	<p>INSTALACION DE TUBERIA DE CONDUCCION, CONSTRUCCION DEL TUNEL</p>	<p>corte de árboles construcción de tubería conducción</p>	<p>En caso que se construya un Túnel, el material generado por la excavación, deberá ser utilizado en actividades de construcción dentro del proyecto si fuera posible.</p> <p>Prohibir la quema de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>En la Selección del Predio como depósito de materiales se debe tener presente que este no se ubique en zonas identificadas como inestables o cercana a sectores de fallas geológicas con desarrollo de zonas de brecha; se requiere evaluar la factibilidad de acceso al lugar y ubicar el predio sobre el corredor intervenido.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>No se permitirá la quema o incineración de los desperdicios del desmonte.</p> <p>Durante la actividad de desmonte y limpieza, árboles que necesiten ser cortados deberán ser desramados y cortados de tal forma que su caída no dañe la vegetación circundante.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
	CONSTRUCCION DE CEMENTO DE MONTAÑA, INSTALACION DE BOTADEROS	Deposición de material excavado	<p>La disposición de material estéril) no apto para ser utilizado como agregado en la construcción) deberá hacerse en superficies con poca pendiente, alejadas de fuentes de agua y apiladas de tal forma que permita su posterior revegetación. Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito. Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento. Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes. Utilizar lona o plásticos que cubran completamente los apilamientos de material particulado y agregado para minimizar la emisión de polvo o el arrastre de sedimentos. Proteger los apilamientos también con bordos removibles (Madera por ejemplo) para asegurar su contención.</p>
	CONSTRUCCION DE OBRAS TOMA PRINCIPAL Y SECUNDARIA, CONSTRUCCION DE DESARENADOR	Construcción de presa principal y secundaria	<p>Prohibir la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto. Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito. Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes. Cuando la construcción de la obra requiera la construcción de diques, estos serán acondicionados preferiblemente utilizando rocas o material granular grueso, evitando así la descarga de partículas finas y su posterior sedimentación en el curso de agua. Se deberá instalar una barrera o cortina de sedimentos para retenerlos aguas abajo durante la construcción de los dique.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ANEXOS 5.5 Medidas de mitigación para *Plectrohyla chrysopleura*

Tabla N° 16

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
<i>Plectrohyla chrysopleura</i>	sitios de control aguas arriba de obra toma	Acceso a los bosques aledaños remoción de material vegetal en la obra toma	reforestar con especies vegetales nativas los considerables parches dedicados a la ganadería Restringir el acceso de invasores al área protegida Informar sobre cualquier actividad ilegal en la zona Monitoreo de las poblaciones existentes aledañas al área de influencia del proyecto

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ANEXOS 5.6 Medidas de mitigación para *Norops loveridgei*

Tabla N° 17

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
<i>Norops loveridgei</i>	CASA DE MAQUINAS	Apertura de Caminos	<p>Los Taludes deben ser estabilizados construcción de obras de bioingeniería.</p> <p>Instalar trampas de sedimentos, cunetas y disipadores de energía</p> <p>prohibición de la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Respetar la faja de protección de las fuentes de agua conforme a lo establecido a la Ley Forestal Vigente.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>Evitar la tala de árboles en las franjas de protección del cauce del río, y se deberá tomar medidas para su protección.</p> <p>Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes.</p> <p>Se debe de evitar la contaminación de los cursos de agua con desechos de materiales de construcción, mediante la construcción de filtros de arena o resumideros.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
		Construcción de Vados y Puentes	<p>Respetar la faja de protección de las fuentes de agua conforme a lo establecido a la Ley Forestal Vigente.</p> <p>Prohibición de la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes.</p> <p>Se debe de evitar la contaminación de los cursos de agua con desechos de materiales de construcción, mediante la construcción de filtros de arena o resumideros.</p>
	INSTALACION DE TUBERIA FORZADA, TELEFERICO, CHIMINEA DE EQUILIBRIO	Corte de Arboles Construcción de Tubería Forzada	<p>Prohibición de la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>Evitar la tala de árboles en las franjas de protección del cauce del río, y se deberá tomar medidas para su protección.</p> <p>No se permitirá la quema o incineración de los desperdicios del desmonte.</p> <p>Durante la actividad de desmonte y limpieza, árboles que necesiten ser cortados deberán ser desramados y cortados de tal forma que su caída no dañe la vegetación circundante.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
	CONSTRUCCION DE CAMARA DE CARGA	Construcción de Tanque de Carga	<p>Prohibir la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito, además deben ser autorizados por la supervisión y/o el supervisor del proyecto que se designe.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p>
	INSTALACION DE TUBERIA DE CONDUCCION, CONSTRUCCION DEL TUNEL	Corte de Arboles Construcción de Tubería Conducción	<p>En caso que se construya un Túnel, el material generado por la excavación, deberá ser utilizado en actividades de construcción dentro del proyecto si fuera posible.</p> <p>Prohibir la quema de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>En la Selección del Predio como depósito de materiales se debe tener presente que este no se ubique en zonas identificadas como inestables o cercana a sectores de fallas geológicas con desarrollo de zonas de brecha; se requiere evaluar la factibilidad de acceso al lugar y ubicar el predio sobre el corredor intervenido.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>No se permitirá la quema o incineración de los desperdicios del desmonte.</p> <p>Durante la actividad de desmonte y limpieza, árboles que necesiten ser cortados deberán ser desramados y cortados de tal forma que su caída no dañe la vegetación circundante.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
	<p>CONSTRUCCION DE CMPMENTO DE MONTAÑA, INSTALACION DE BOTADEROS</p>	<p>Deposición de Material Excavado</p>	<p>La disposición de material estéril) no apto para ser utilizado como agregado en la construcción) deberá hacerse en superficies con poca pendiente, alejadas de fuentes de agua y apiladas de tal forma que permita su posterior revegetación. Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito. Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento. Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes. Utilizar lona o plásticos que cubran completamente los apilamientos de material particulado y agregado para minimizar la emisión de polvo o el arrastre de sedimentos. Proteger los apilamientos también con bordos removibles (Madera por ejemplo) para asegurar su contención.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
	CONSTRUCCION DE OBRAS TOMA PRINCIPAL Y SECUNDARIA, CONSTRUCCION DE DESARENADOR	Construcción de Presa Principal y Secundaria	<p>Prohibir la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito.</p> <p>Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes.</p> <p>Cuando la construcción de la obra requiera la construcción de diques, estos serán acondicionados preferiblemente utilizando rocas o material granular grueso, evitando así la descarga de partículas finas y su posterior sedimentación en el curso de agua. Se deberá instalar una barrera o cortina de sedimentos para retenerlos aguas abajo durante la construcción de los dique.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ANEXOS 5.7 Medidas de mitigación para *Norops yoroensis*

Tabla N° 18

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
<i>Norops yoroensis</i>	CASA DE MAQUINAS	Apertura de Caminos	<p>Los Taludes deben ser estabilizados construcción de obras de bioingeniería.</p> <p>Instalar trampas de sedimentos, cunetas y disipadores de energía prohibición de la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Respetar la faja de protección de las fuentes de agua conforme a lo establecido a la Ley Forestal Vigente.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>Evitar la tala de árboles en las franjas de protección del cauce del río, y se deberá tomar medidas para su protección.</p> <p>Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes.</p> <p>Se debe de evitar la contaminación de los cursos de agua con desechos de materiales de construcción, mediante la construcción de filtros de arena o resumideros.</p>
		Construcción de Vados y Puentes	<p>Respetar la faja de protección de las fuentes de agua conforme a lo establecido a la Ley Forestal Vigente.</p> <p>Prohibición de la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes.</p> <p>Se debe de evitar la contaminación de los cursos de agua con desechos de materiales de construcción, mediante la construcción de filtros de arena o resumideros.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
	INSTALACION DE TUBERIA FORZADA, TELEFERICO, CHIMINEA DE EQUILIBRIO	Corte de Arboles Construcción de Tubería Forzada	Prohibición de la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto. Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito. Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento. Evitar la tala de árboles en las franjas de protección del cauce del río, y se deberá tomar medidas para su protección. No se permitirá la quema o incineración de los desperdicios del desmonte. Durante la actividad de desmonte y limpieza, árboles que necesiten ser cortados deberán ser desramados y cortados de tal forma que su caída no dañe la vegetación circundante.
	CONSTRUCCION DE CAMARA DE CARGA	Construcción de Tanque de Carga	Prohibir la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto. Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito, además deben ser autorizados por la supervisión y/o el supervisor del proyecto que se designe. Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
	<p>INSTALACION DE TUBERIA DE CONDUCCION, CONSTRUCCION DEL TUNEL</p>	<p>Corte de Arboles Construcción de Tubería Conducción</p>	<p>En caso que se construya un Túnel, el material generado por la excavación, deberá ser utilizado en actividades de construcción dentro del proyecto si fuera posible. Prohibir la quema de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto. En la Selección del Predio como depósito de materiales se debe tener presente que este no se ubique en zonas identificadas como inestables o cercana a sectores de fallas geológicas con desarrollo de zonas de brecha; se requiere evaluar la factibilidad de acceso al lugar y ubicar el predio sobre el corredor intervenido. Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento. No se permitirá la quema o incineración de los desperdicios del desmonte. Durante la actividad de desmonte y limpieza, árboles que necesiten ser cortados deberán ser desramados y cortados de tal forma que su caída no dañe la vegetación circundante.</p>
	<p>CONSTRUCCION DE CMPMENTO DE MONTAÑA, INSTALACION DE BOTADEROS</p>	<p>Deposición de Material Excavado</p>	<p>La disposición de material estéril) no apto para ser utilizado como agregado en la construcción) deberá hacerse en superficies con poca pendiente, alejadas de fuentes de agua y apiladas de tal forma que permita su posterior revegetación. Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito. Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento. Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes. Utilizar lona o plásticos que cubran completamente los apilamientos de material particulado y agregado para minimizar la emisión de polvo o el arrastre de sedimentos. Proteger los apilamientos también con bordos removibles (Madera por ejemplo) para asegurar su contención.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
	<p>CONSTRUCCION DE OBRAS TOMA PRINCIPAL Y SECUNDARIA, CONSTRUCCION DE DESARENADOR</p>	<p>Construcción de Presa Principal y Secundaria</p>	<p>Prohibir la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto. Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito. Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes. Cuando la construcción de la obra requiera la construcción de diques, estos serán acondicionados preferiblemente utilizando rocas o material granular grueso, evitando así la descarga de partículas finas y su posterior sedimentación en el curso de agua. Se deberá instalar una barrera o cortina de sedimentos para retenerlos aguas abajo durante la construcción de los dique.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ANEXOS 5.8 Medidas de mitigación para *Norops zeus*

Tabla N° 19

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
<i>Norops zeus</i>	CASA DE MAQUINAS	Apertura de Caminos	<p>Los Taludes deben ser estabilizados construcción de obras de bioingeniería.</p> <p>Instalar trampas de sedimentos, cunetas y disipadores de energía prohibición de la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Respetar la faja de protección de las fuentes de agua conforme a lo establecido a la Ley Forestal Vigente.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>Evitar la tala de árboles en las franjas de protección del cauce del río, y se deberá tomar medidas para su protección.</p> <p>Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes.</p> <p>Se debe de evitar la contaminación de los cursos de agua con desechos de materiales de construcción, mediante la construcción de filtros de arena o resumideros.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
		Construcción de Vados y Puentes	<p>Respetar la faja de protección de las fuentes de agua conforme a lo establecido a la Ley Forestal Vigente.</p> <p>Prohibición de la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes.</p> <p>Se debe de evitar la contaminación de los cursos de agua con desechos de materiales de construcción, mediante la construcción de filtros de arena o resumideros.</p>
	<p>INSTALACION DE TUBERIA FORZADA, TELEFERICO, CHIMINEA DE EQUILIBRIO</p>	<p>Corte de Arboles Construcción de Tubería Forzada</p>	<p>Prohibición de la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>Evitar la tala de árboles en las franjas de protección del cauce del río, y se deberá tomar medidas para su protección.</p> <p>No se permitirá la quema o incineración de los desperdicios del desmonte.</p> <p>Durante la actividad de desmonte y limpieza, árboles que necesiten ser cortados deberán ser desramados y cortados de tal forma que su caída no dañe la vegetación circundante.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
	CONSTRUCCION DE CAMARA DE CARGA	Construcción de Tanque de Carga	<p>Prohibir la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto. Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito, además deben ser autorizados por la supervisión y/o el supervisor del proyecto que se designe.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p>
	INSTALACION DE TUBERIA DE CONDUCCION, CONSTRUCCION DEL TUNEL	Corte de Arboles Construcción de Tubería Conducción	<p>En caso que se construya un Túnel, el material generado por la excavación, deberá ser utilizado en actividades de construcción dentro del proyecto si fuera posible.</p> <p>Prohibir la quema de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto.</p> <p>En la Selección del Predio como depósito de materiales se debe tener presente que este no se ubique en zonas identificadas como inestables o cercana a sectores de fallas geológicas con desarrollo de zonas de brecha; se requiere evaluar la factibilidad de acceso al lugar y ubicar el predio sobre el corredor intervenido.</p> <p>Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento.</p> <p>No se permitirá la quema o incineración de los desperdicios del desmonte.</p> <p>Durante la actividad de desmonte y limpieza, árboles que necesiten ser cortados deberán ser desramados y cortados de tal forma que su caída no dañe la vegetación circundante.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
	<p>CONSTRUCCION DE CMPMENTO DE MONTAÑA, INSTALACION DE BOTADEROS</p>	<p>Deposición de Material Excavado</p>	<p>La disposición de material estéril) no apto para ser utilizado como agregado en la construcción) deberá hacerse en superficies con poca pendiente, alejadas de fuentes de agua y apiladas de tal forma que permita su posterior revegetación. Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito. Respetar los patrones de drenaje natural existente en la zona, a fin de practicar un buen manejo de las aguas lluvias y reducir las tasas de erosión, especialmente en aquellas zonas sujetas a deslizamiento y azolvamiento. Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes. Utilizar lona o plásticos que cubran completamente los apilamientos de material particulado y agregado para minimizar la emisión de polvo o el arrastre de sedimentos. Proteger los apilamientos también con bordos removibles (Madera por ejemplo) para asegurar su contención.</p>
	<p>CONSTRUCCION DE OBRAS TOMA PRINCIPAL Y SECUNDARIA, CONSTRUCCION DE DESARENADOR</p>	<p>Construcción de Presa Principal y Secundaria</p>	<p>Prohibir la quema o acumulación de desechos sólidos de cualquier composición o característica dentro y a inmediaciones del área del proyecto. Los Residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito. Vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas. Estos desechos deberán ser trasladados fuera del área de construcción, tratados o comercializados para su reutilización o transformación de sus componentes. Cuando la construcción de la obra requiera la construcción de diques, estos serán acondicionados preferiblemente utilizando rocas o material granular grueso, evitando así la descarga de partículas finas y su posterior sedimentación en el curso de agua. Se deberá instalar una barrera o cortina de sedimentos para retenerlos aguas abajo durante la construcción de los dique.</p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ANEXOS 5.9 Medidas de mitigación para *Tantilla excelsa*

 **Tabla N° 21**

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
<i>Tantilla excelsa</i>	sitio de control	construcción de tanque de carga remoción de cobertura vegetal construcción de campamento	Prohibir el vertido de combustibles y desechos de aceite sobre el suelo o en cuerpos de aguas Prohibir introducción de especies de fauna al sitio

ANEXOS 5.10 Medidas de mitigación para *Bothriechis guifarroi*

 **Tabla N° 21**

ESPECIE	SITIO DE AVISTAMIENTO	ACTIVIDAD	MEDIDA DE MITIGACION
<i>Bothriechis guifarroi</i>	obra toma y sitios de control aguas arriba de jilamito	construcción de presa principal y secundaria acceso a bosques aledaños al área de influencia directa	desarrollar programa de rescate antes de realizar las actividades de construcción Establecer un Monitoreo y seguimiento trimestral de la Calidad del Agua durante el periodo de la construcción reforestar con especies vegetales nativas los considerables parches dedicados a la ganadería Restringir el acceso de invasores al área protegida Informar sobre cualquier actividad ilegal en la zona Monitoreo de las poblaciones existentes aledañas al área de influencia del proyecto respetar el bosque aledaño al torrente prohibir al personal y personas particulares extraer o matar animales dentro del área. Capacitar al personal que estará en las obras sobre el diagnóstico y actuar ante esta especie.

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Anexo 6. Lista de la herpetofauna detectada por localidad

Tabla N° 22

Lista de especies del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito												
Ítem	Especies	Área de intervención Directa						Área de intervención Indirecta				Total
		Casa de Máquinas y Tubería de Conducción	Tubería Forzada y Teleférico	Campamento de Montaña	Botaderos	Obra Toma Principal	Obra Toma Secundaria	La Quebradona	Quebrada Los Olivitos	Quebrada El Danto	Rio Jilamito Arriba	
1	<i>Incilius leucomyos</i>	0	1	0	0	0	0	4	4	0	0	9
2	<i>Rhinella horribilis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	<i>Hyalinobatrachium fleschmanni</i>	6	0	0	0	5	12	0	0	7	0	30
4	<i>Teratohyla pulverata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
5	<i>Craugastor aurilegulus</i>	9	1	0	0	0	0	4	6	0	0	20
6	<i>Craugastor chac</i>	0	0	3	0	1	0	0	0	2	1	7
7	<i>Craugastor laticeps</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
8	<i>Craugastor noblei</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
9	<i>Atlantihyla aff spinipollex</i>	0	0	0	0	4	19	3	10	20	8	64
10	<i>Duellmanohyla salvavida</i>	14	0	11	0	18	12	0	10	14	6	85
11	<i>Plectrohyla chrysopleura</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	8
12	<i>Smilisca baudinii</i>	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	4
13	<i>Leptodactylus fragilis</i>	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	20
14	<i>Bolitoglossa nympha</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
15	<i>Basiliscus vitattus</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
16	<i>Corytophanes cristatus</i>	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
17	<i>Norops biporcatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
18	<i>Norops lemuringus</i>	4	1	1	3	0	4	2	0	0	0	15
19	<i>Norops loveridgei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito







Lista de especies del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito												
Ítem	Especies	Área de intervención Directa						Área de intervención Indirecta				Total
		Casa de Máquinas y Tubería de Conducción	Tubería Forzada y Teleférico	Campamento de Montaña	Botaderos	Obra Toma Principal	Obra Toma Secundaria	La Quebradona	Quebrada Los Olivitos	Quebrada El Danto	Rio Jilamito Arriba	
20	<i>Norops yoroensis</i>	0	0	3	1	2	5	0	0	2	1	14
21	<i>Norops zeus</i>	3	1	2	0	0	0	2	0	0	0	8
22	<i>Marisora brachypoda</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
23	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
24	<i>Pleistioson sumichrastrii</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
25	<i>Sphaerodactylus continentalis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
26	<i>Scincella cherriei</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
27	<i>Holcosus festivus</i>	4	2	0	0	0	3	0	4	0	0	13
28	<i>Lepidophyma flavimaculatum</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
29	<i>Chironius grandisquamis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
30	<i>Dendrophidion rufiterminorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
31	<i>Drymobius chloroticus</i>	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3
32	<i>Leptophis continentalis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
33	<i>Tantilla excelsa</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
34	<i>Coniophanes fissidens</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
35	<i>Imantodes cenchoa</i>	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	4
36	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
37	<i>Sibon dimidiatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
38	<i>sibon nebulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
39	<i>Micrurus nigrocinctus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
40	<i>Atropoides mexicanus</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	3
41	<i>Bothriechis guifarroi</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	4

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito







Lista de especies del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito												
Ítem	Especies	Área de intervención Directa						Área de intervención Indirecta				Total
		Casa de Máquinas y Tubería de Conducción	Tubería Forzada y Teleférico	Campamento de Montaña	Botaderos	Obra Toma Principal	Obra Toma Secundaria	La Quebradona	Quebrada Los Olivitos	Quebrada El Danto	Rio Jilamito Arriba	
42	<i>Bothriechis schlegelii</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Total		45	8	29	6	58	60	20	40	52	28	346

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito







ANEXOS 7. EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

<p>1</p> 	<p>2</p> 
<p>Fotografía 1. <i>Incilius leucomyos</i></p>	<p>Fotografía 2. <i>Rhinella horribilis</i></p>
<p>3</p> 	<p>4</p> 
<p>Fotografía 3. <i>Hyalinobatrachium fleishmanni</i></p>	<p>Fotografía 4. <i>Craugastor aurilegulus</i></p>
<p>5</p> 	<p>6</p> 
<p>Fotografía 5. <i>Atlantihyla cf. spinipollex</i></p>	<p>Fotografía 6. <i>Duellmanohyla salvavida</i></p>







Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

7 	8 
Fotografía 7. <i>Plectrohyla chrysopleura</i>	Fotografía 8. <i>Smilisca baudinii</i>
9 	10 
Fotografía 9. <i>Leptodactylus fragilis</i>	Fotografía 10. <i>Bolitoglossa nympha</i>
11 	12 
Fotografía 11. <i>Basiliscus vittatus</i>	Fotografía 12. <i>Corytophanes cristatus</i>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

<p>13</p> 	<p>14</p> 
<p>Fotografía 13. <i>Norops lemurinus</i></p>	<p>Fotografía 14. <i>Norops loveridgei</i></p>
<p>15</p> 	<p>16</p> 
<p>Fotografía 15. <i>Norops yoroensis</i></p>	<p>Fotografía 16. <i>Thecadactylus rapicauda</i></p>
<p>17</p> 	<p>18</p> 
<p>Fotografía 17. <i>Plestiodon sumichrastris</i></p>	<p>Fotografía 18. <i>Sphaerodactylus continentalis</i></p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

<p>19</p> 	<p>20</p> 
<p>Fotografía 19. <i>Drymobius chloroticus</i></p>	<p>Fotografía 20. <i>Leptophis continentalis</i></p>
<p>21</p> 	<p>22</p> 
<p>Fotografía 21. <i>Tantilla excelsa</i></p>	<p>Fotografía 22. <i>Coniophanes fissidens</i></p>
<p>23</p> 	<p>24</p> 
<p>Fotografía 23. <i>Micrurus nigrocinctus</i></p>	<p>Fotografía 24. <i>Bothriechis guifarroi</i></p>

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

ANEXOS 8. CATÁLOGO FOTOGRÁFICO DE PLANTAS



Fotografía 25. *Acanthaceae* - *Aphelandra aurantiaca*



Fotografía 26. *Actinidaceae* - *Saurauia* sp.



Fotografía 27. *Araceae* - *Anthurium* sp.



Fotografía 28. *Araceae* - *Colocasia esculenta*



Fotografía 29. *Araceae* - *Monstera acuminata*



Fotografía 30. *Araliaceae* - *Dendropanax arboreus*

Proyecto Hidroeléctrico Jilamito