

N°	Descripción	ESTIMADO DE COSTOS			
		No. Personas	Total Meses	Costo US\$/mes	Costo US\$
3.1.1	Materiales de Oficina y de Dibujo	Mes			
3.1.2	Insumo para Equipo de Computo	Mes			
	Sub Total Materiales y Suministros				
3.2	Gastos de Operación y Oficina				
3.2.1	Reproducción de Documentos	Mes			
3.2.2	Planos	Mes			
3.2.3	Alquiler de Viviendas	Mes			
3.2.4	Servicios Públicos	Mes			
3.2.5	Comunicaciones	Mes			
3.2.6	Informes	Mes			
3.2.7	Bioseguridad	Mes			
3.2.8	Subsistencia Ingenieros	Mes			
3.2.9	Subsistencia Personal de Campo	Mes			
3.2.10	Viáticos Personal Profesional	Día			
3.2.11	Aplicación de Levantamiento Topográfico LiDAR	Sg	1		
3.2.12	Estudio Hidrológico Presa Los Llanitos	Sg	1		
3.2.13	Estudio Geológico y Geotécnico Presa Los Llanitos	Sg	1		
3.2.14	Caracterización Ambiental y Social Presa Los Llanitos	Sg	1		
3.2.15	Concepto Hidrotécnico Presa Los Llanitos (Informe Diseño Básico) incluyendo el Estudio de Integración con el Sistema Interconectado Nacional	Sg	1		



N°	Descripción	ESTIMADO DE COSTOS			
		No. Personas	Total Meses	Costo US\$/mes	Costo US\$
3.2.16	Análisis de Producción Energética Presa Los Llanitos	Sg	1		
3.2.17	Estudio Financiero Presa Los Llanitos	Sg	1		
3.2.18	Seguro de Responsabilidad Laboral (2% Sueldos)	%	0.02		
	Sub Total Gastos de Operación y Oficina				
3.3	Utilización de Equipo				
3.3.1	Uso de Vehículos	Mes	24		
3.3.2	Uso de Equipo de Computo	Mes	24		
3.3.3	Alquiler Menaje de Oficinas y Viviendas	Mes	24		
	Sub Total Utilización de Equipo				
	SUB TOTAL GASTOS DIRECTOS				
4	GASTOS GENERALES				
4.1	46.20% del Total Sueldos y Salarios + Beneficios Sociales	Sg	0.462		
4.2	15% del Total de Gastos Directos	Sg	0.15		
	SUB TOTAL GASTOS GENERALES				
5	HONORARIOS				
5.1	15% del Total Sueldos y Salarios + Beneficios Sociales + Gastos Generales	Sg	0.15		
	SUB TOTAL HONORARIOS				
	TOTAL				
RESUMEN					





ENEE

U000071



N°	Descripción	ESTIMADO DE COSTOS			
		No. Personas	Total Meses	Costo US\$/mes	Costo US\$
1)	SUELDO Y SALARIOS				
2)	BENEFICIOS SOCIALES				
3)	GASTOS DIRECTOS				
4)	GASTOS GENERALES				
5)	HONORARIOS				





SECCIÓN 5

C. Términos de Referencia para la Consultoría

1. Identificación General del Proyecto

- a) **Nombre del proyecto:**
Estudio de Factibilidad del Proyecto Hidroeléctrico Los Llanitos (Represa de Usos Múltiples)
- b) **Localización:**
El proyecto se localiza sobre el río Ulúa, aguas abajo de la confluencia del río grande de Atoró, aproximadamente a 70 Kilómetros al suroeste de San Pedro Sula y a más o menos 5 kilómetros al sur de Santa Bárbara.
- c) **Institución Ejecutora:**
Unidad Especial de Proyectos de Energía Renovable UEPER.
- d) **Duración de la Consultoría:**
24 meses (Dos años).
- e) **Etapas Actual:**
Evaluación

2. Marco de Referencia

- a) **Antecedentes**
Los inventarios del potencial hidroeléctrico realizados por el Gobierno de Honduras a través de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica en la zona norte del país, desde el año 1975 han concluido que existe un importante potencial hidroeléctrico en la parte media del Río Ulúa. Los dos proyectos recomendados en esos estudios, Los Llanitos y Jicatuyo, contemplan proyectos con una capacidad instalada de 80 MW y 210 MW respectivamente cuyos embalses se extienden a más de 90 km².

El Plan Maestro del Sistema Eléctrico de Honduras (PLAMSE), realizado por la ENEE y la empresa SNC-Shawinigan en 1995 priorizó los proyectos que la ENEE debería realizar, entre los cuales estaban Los Llanitos y Jicatuyo. En seguimiento a estas recomendaciones la ENEE inició los estudios de viabilidad, pero lamentablemente nunca fueron concluidos.

Para poder definir la viabilidad del desarrollo propuesto es necesario iniciar los estudios de factibilidad de los dos sitios y elaborar la estrategia ambiental que permita el aprovechamiento





ENEE

83 01100

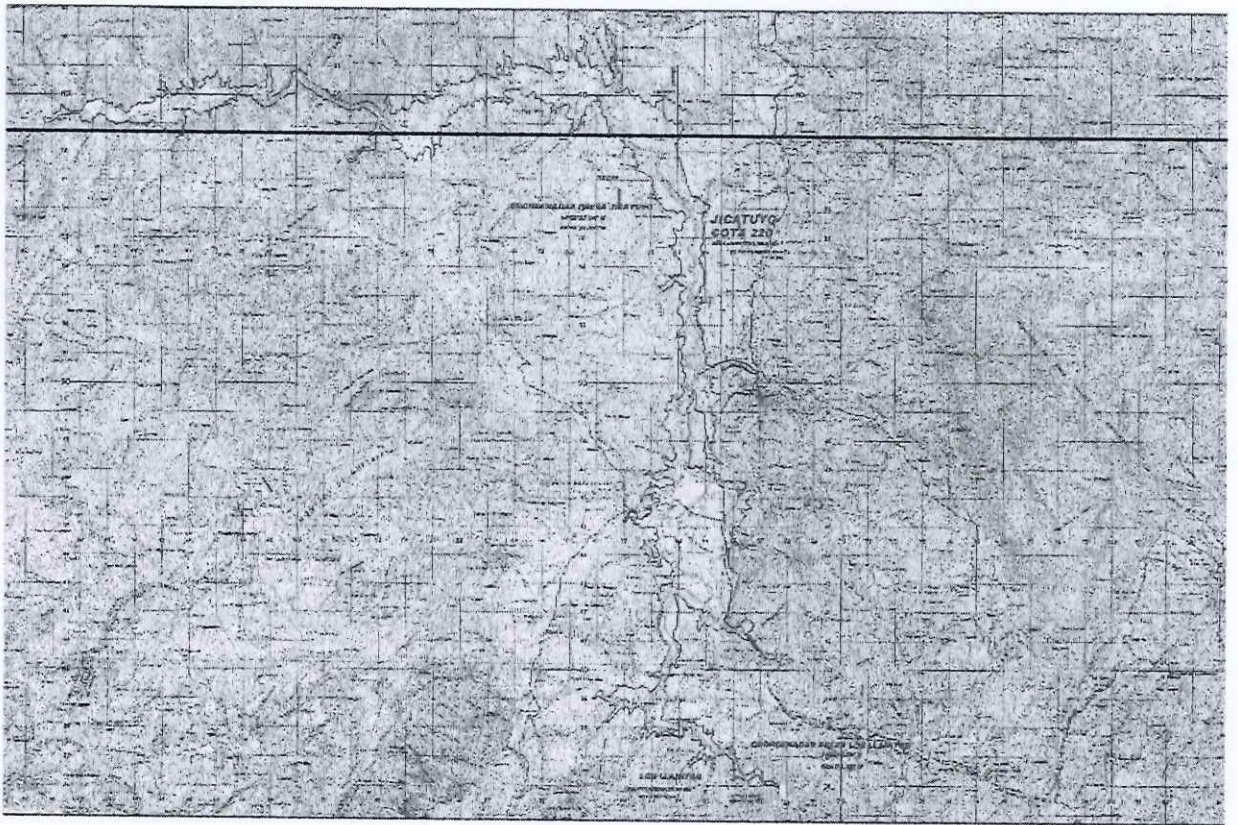
U000073



del potencial hidroeléctrico de la segunda cuenca hidrográfica más grande de Honduras (la del Río Ulúa), en concordancia con el medio ambiente y procurando un desarrollo integral de esa zona del país que integren tanto el desarrollo social como el económico y ambiental. Están concebidos como Proyectos de Usos Múltiples que además de la generación de energía eléctrica, tendrán como beneficio adicional el control de inundaciones provocadas por las fuertes crecidas del río Ulúa, disminuyéndose así los daños en las zonas bajas.

El esquema de desarrollo se presenta a continuación:

Possible Embalse Jicatuyo



Posible Embalse Los Llanitos**b) Problemas por Resolver o Necesidades a Satisfacer**

Honduras enfrenta la necesidad de satisfacer adecuadamente necesidades básicas de la población como: a) cubrir la demanda de energía eléctrica, b) mitigar los daños que producen las frecuentes inundaciones en todo el país tanto puntuales como las regionales y c) implementar proyectos que ofrezcan soluciones integrales para un desarrollo sustentable del país. Por esa razón, el Gobierno de la República ha estado estudiando los Proyectos Hidroeléctricos y de usos múltiples, para poder promover su implementación mediante un desarrollo de Contratos FIDIC (EPC/Llave en Mano, Proyecto y Obra, etc), donde el Gobierno de la República pueda aportar los estudios y evaluaciones existentes del proyecto, las autorizaciones gubernamentales requeridas para promover el desarrollo del proyecto y la licencia ambiental, dejando que el sector privado asuma el diseño final, financiamiento (en algunos casos) y construcción de la planta.

Para ello, es necesario realizar el estudio de factibilidad y estrategia ambiental del proyecto con el propósito de disponer de los estudios necesarios para poder definir las opciones de





ENEE

0000075



desarrollo que el Gobierno de la República emprenderá para promover el desarrollo sustentable de la región oriental de Honduras.

c) Plan, Estrategia, Política Nacional o Sectorial de Sustentación

El Gobierno de Honduras, concede especial prioridad a promover el desarrollo sustentable del país como factor clave para el aprovechamiento de los recursos naturales, el uso múltiple del agua y medioambiente, la satisfacción de la demanda de energía de los subsectores productivos, el suministro de servicios básicos a la población general y de las áreas marginales urbanas. Bajo este contexto el Proyecto se concatena de manera directa con las políticas gubernamentales de alcanzar mayores niveles de producción, eficiencia y modernización de sus instituciones enunciadas y establecidas como prioritarias en el Plan de Gobierno.

El inicio del mercado eléctrico bajo el nuevo marco legal establecido en la Ley General de La industria Eléctrica en Honduras, a través del decreto 404-2013, que entró en vigor el veinte de mayo del 2014, presenta varios actores que suponen intercambio de energía a través del precepto de la libre competencia y la posibilidad de elección para los consumidores de su proveedor de servicio de energía.

Esta ley que ha sido reformada a través del decreto 46 -2022 "LEY ESPECIAL PARA GARANTIZAR EL SERVICIO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA COMO UN BIEN PÚBLICO DE SEGURIDAD NACIONAL Y UN DERECHO HUMANO DE NATURALEZA ECONÓMICA Y SOCIAL", para constituir la energía eléctrica como un elemento de que sea entregado a comunidades remotas a los menos favorecidos y tratando de permitir un nivel superior de acceso a la energía estas reformas representan un gran avance para entregar un servicio de calidad, consistente y dándole la oportunidad al consumidor final de obtener de una forma más económica las mejores prestaciones que permite la energía eléctrica. Además asegura que se cumplan con los objetivos de incorporación de energía renovable en el mercado energético nacional al tomar la Empresa Nacional de Energía Eléctrica ENEE el rol protagónico en el desarrollo de proyectos hidroeléctricos que permitan asegurar potencia firme, seguridad energética, adaptación a los efectos del cambio climático por medio del aseguramiento de agua para uso doméstico, potable y riego en periodos de verano por medio de los embalses o bien el control de inundaciones en el invierno.

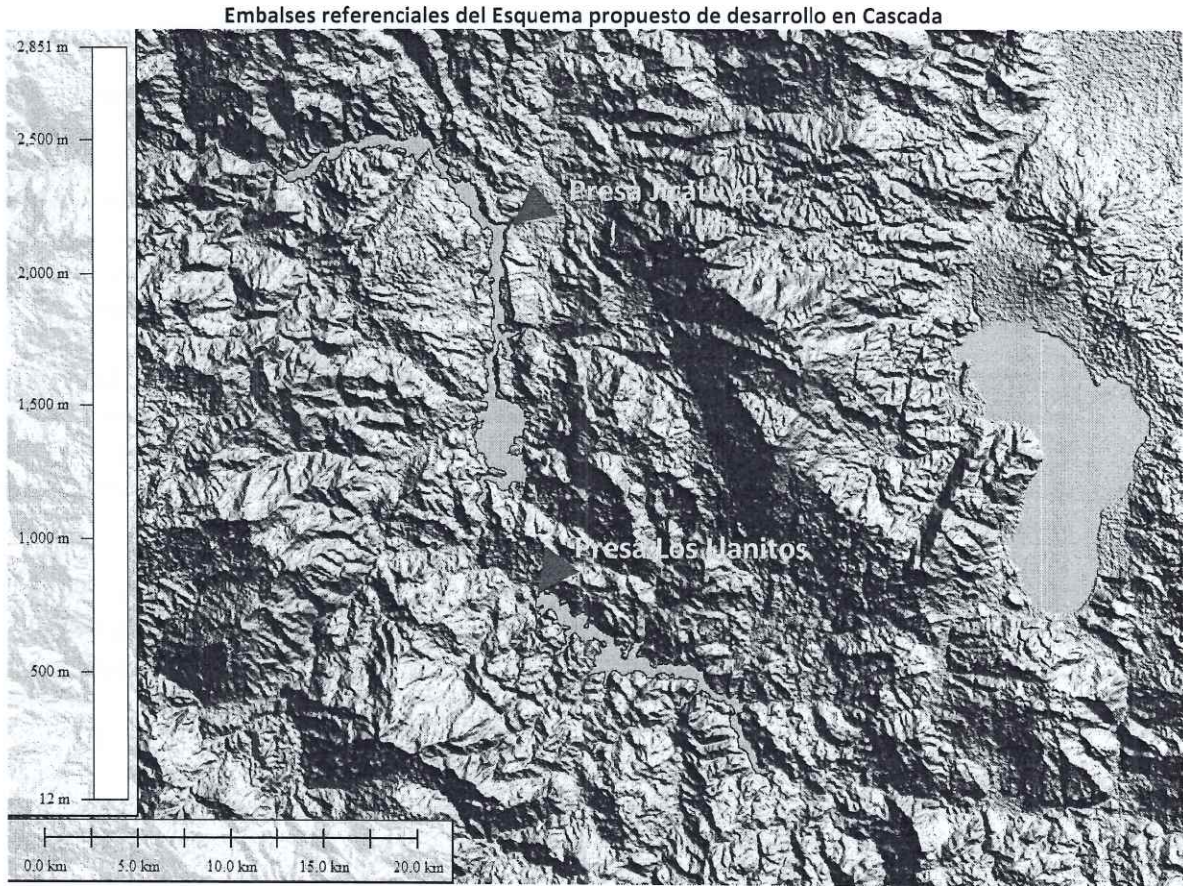
En el artículo 14 de la Ley se establece la necesidad en manera de emergencia de la construcción de represas con capacidad de generación de energía con recursos renovables y control de inundaciones, autorizando al ejecutivo a que inicie el proceso de realización de estudios para evaluación y posterior construcción de presas que permitan estos objetivos.

Dentro de los proyectos priorizados por la ENEE para ser evaluados se encuentra la construcción del complejo hidroeléctrico sobre el Rio Ulua en el departamento de Santa Barbara, cuyo plan maestro considera la construcción de dos centrales hidroeléctricas más **Los Llanitos y Jicatuyo**, por medio de presas en cascada que permitan producir energía y controlar las inundaciones, aportar agua en verano y conservar las zonas de reserva forestal existentes





en esa región occidental del país.



3. Formulación

a) Descripción

El Proyecto total consiste en la construcción de dos Represas Hidroeléctricas sobre el Río Ulúa en el Departamento de Santa Bárbara. Está concebido como un Proyecto de Usos Múltiples que además de la generación de energía eléctrica, tendrá como beneficio adicional el control de inundaciones provocadas por las fuertes crecidas del río Ulúa, disminuyéndose así los daños en las zonas bajas del río, donde se encuentran ciudades importantes como San Pedro Sula, Choloma y Progreso. Los sitios donde se ubicarán estas represas se conocen como Sitio Los Llanitos y Sitio Jicatuyo.

➤ Sitio Los Llanitos





Está ubicado sobre el Río Ulúa. Aguas abajo de la confluencia del río grande de Atoró, aproximadamente a 70 Kilómetros al suroeste de San Pedro Sula y a más o menos 5 kilómetros al sur de Santa Bárbara. Para llegar a este sitio desde la ciudad de Santa Bárbara, se toma la carretera que conduce a Pito solo, aproximadamente a 13 kilómetros se encuentra el desvío que lleva a la aldea Agua Blanquita. En esta comunidad se atraviesan varias propiedades particulares hasta llegar al posible Sitio de la Presa.

- **Especificaciones Técnicas Los Llanitos**

Los Llanitos, contará posiblemente con **80 MW** de capacidad instalada y una generación promedio anual de 370 GWH. El área aproximada del embalse es de 20 km² y su volumen es de aproximadamente 731 MM³.

Ubicado en el departamento de Santa Bárbara, Los Llanitos es un proyecto que aprovecha las aguas del río Ulúa, y constara posiblemente de una presa de 111.25 m y una cortina con caída operacional de 86.20 m de altura.

➤ **Sitio Jicatuyo**

Está ubicado sobre el río Ulúa, aguas abajo del punto donde confluye con el río Jicatuyo, siendo las comunidades de Iguaya, la Isla, Loma Larga y Gualjoco las más próximas.

- **Especificaciones Técnicas Jicatuyo:**

Jicatuyo, con **210 MW** de capacidad instalada y una generación promedio anual de 880 GWh, desarrolla su espejo de agua a la cota 220 msnm y se compone de una cortina cuya caída operacional será de 86.20 m de altura. El área aproximada del embalse es de 65 km² y su volumen de 2,254 MM³, aproximadamente.

b) Situación Actual de los Estudios

Del **Proyecto Hidroeléctrico Los Llanitos** se carece de información básica. Los estudios técnicos existentes son solamente de evaluación que corresponden a un estudio a nivel de inventario y a visitas técnicas multidisciplinarias realizadas en años anteriores, en la cual se identificaron los sitios potenciales para la presa. Es necesario realizar las primeras investigaciones de campo en geología, topografía e hidrología que servirán de base para la definición de un esquema de desarrollo.

Los estudios por realizar consisten en investigaciones básicas para evaluar diferentes esquemas de desarrollo y determinar el potencial energético de cada uno de ellos, estimar las cantidades y costos a precios de mercado y elaborar las correspondientes evaluaciones económicas y financieras para determinar la viabilidad de este. Paralelamente se realizarán los estudios





ambientales de acuerdo con la normativa establecida por Mi Ambiente los cuales definirán la alternativa viable desde el punto de vista social y ambiental, para que finalmente el proyecto recomendado cumpla con los lineamientos de un desarrollo sustentable.

La realización de los estudios ambientales será de especial prioridad porque serán la base para definir una estrategia ambiental necesaria para poder desarrollar el proyecto.

Para la realización de los estudios técnicos y ambientales se requerirá la contratación de una empresa consultora con amplia experiencia en este tipo de proyectos para que las propuestas de desarrollo además de cumplir con las normativas ambientales nacionales sean congruentes con las normas internacionales, todo con el objetivo de facilitar la posterior implementación del proyecto. La UEPER/ENEE será la encargada del seguimiento y supervisión del contrato de consultoría. De igual forma, la UEPER/ENEE contribuirá en la realización de los estudios en especial en los estudios e investigaciones de campo y estudios ambientales.

Posiblemente, será necesaria además la construcción de un camino de acceso al **Proyecto Hidroeléctrico Los Llanitos** y una vez construido este, se requerirá la construcción de una Sub Estación Eléctrica y Línea de Transmisión que permitan enlazarse al Sistema Interconectado Nacional.

4. Objetivos

a) Objetivo General

El objetivo principal es desarrollar el Estudio de Factibilidad Técnica, Ambiental, Social y Económica que incluya diseños a nivel de “**Diseño Básico**” de los elementos de obra civil, eléctricos y electromecánicos que integrarían el aprovechamiento del **Proyecto Hidroeléctrico Los Llanitos** para posteriormente desarrollar el proyecto bajo el esquema de Contratos FIDIC (EPC/Llave en Mano, Proyecto y Obra, etc).

Se trata de adicionar al Sistema Interconectado Nacional (SIN) aproximadamente **80 MW** de capacidad de generación proveniente del **Proyecto Hidroeléctrico Los Llanitos** y contribuir con el desarrollo integral y sustentable de la zona occidental de Honduras, ya que la Central Hidroeléctrica quedaría aproximadamente a 70 km de una de las regiones de mayor carga eléctrica, la región Norte.

Para el logro de ese objetivo, el Gobierno de la República, deberá asegurar que el estudio de factibilidad y estrategia ambiental sea adecuada y congruente con las políticas gubernamentales.

b) Objetivos Específicos

- Aplicar el Levantamiento Topográfico LIDAR del embalse del **Proyecto Hidroeléctrico Los Llanitos**, y zonas aledañas, que será suministrado por la UEPER, para la obtención de datos



Planimétricos y Altimétricos que permitan obtener una base de datos de topografía y ortofotografías actualizada y precisa con la finalidad de generar los modelos digitales del terreno requeridos para las diferentes especialidades.

- Verificar la Factibilidad Técnica para la construcción de una Central Hidroeléctrica en cascada en el Río Ulua, es decir la construcción del **Proyecto Hidroeléctrico Los Llanitos**.
- Verificar la Factibilidad Ambiental y Social de la construcción de una Central Hidroeléctrica en la zona considerada, tomando en cuenta los estándares internacionales de gestión de riesgo debidos a los impactos sociales y ambientales.
- Verificar la Factibilidad Económica por medio de varios escenarios que cumplan con los requerimientos de financiamiento de agencias multilaterales de promoción de este tipo de proyectos.
- Establecer obras que permitan costos de operación utilizando de manera eficiente los recursos.
- Elaborar la Estrategia Ambiental y Social (Caracterización) para mitigar los costos potenciales debidos a los impactos ambientales y sociales por medio de estrategias, marcos de referencia y herramientas que consideren estos inconvenientes y /o conflictos.
- Priorizar la gestión efectiva del recurso agua, con ideas innovadoras que disminuyan los costos constructivos y con precisiones superiores a las consideradas como buenas prácticas internacionales de aprovechamientos hidroeléctricos.

En resumen, se procura establecer un “**Diseño Básico**” de las obras necesarias para la construcción de una Central Hidroeléctrica que cuente con una potencia instalada de **80 MW** aproximadamente, en una zona sobre el río Ulúa, aguas abajo del punto donde confluye con el río grande Atoró, tomando en cuenta las normativas técnicas internacionalmente reconocidas o más relevantes y como requerimiento principal el diseño conveniente que represente una solución técnica renovable y sostenible, amigable con el ambiente y mitigando posibles conflictos sociales.

5. Justificación

Desde hace varias décadas el Gobierno de Honduras ha estado evaluando el potencial hidroeléctrico del país, así como los proyectos de usos múltiples del agua con el propósito de impulsar su desarrollo. Estos estudios se han realizado utilizando tanto recursos propios como también la asistencia técnica internacional y de países amigos.

Hasta mediados de la década de los años noventa, la implementación de proyectos de este tipo eran básicamente emprendimientos del sector público, como las centrales hidroeléctricas de la ENEE donde se incluye la presa de usos múltiples Francisco Morazán (más conocida como El Cajón), las represas construidas para el suministro de agua potable y los proyectos de irrigación, siendo el más





reciente el proyecto de usos múltiples de Patuca III. Las dificultades financieras de las instituciones del gobierno para continuar con el desarrollo de proyectos con recursos renovables promulgaron reformas legales tendientes a promover la participación del sector privado en actividades de servicios productivos como la producción de energía eléctrica.

Estas reformas han dado como resultado que, en lo concerniente a la generación de energía eléctrica, la nueva generación entrante al Sistema Interconectado Nacional (SIN) haya sido casi exclusivamente de origen térmico, sujeta a los vaivenes del precio internacional del petróleo y a las emisiones de gases contaminantes al medio ambiente por lo que es necesario ejecutar acciones que permitan implementar proyectos que utilicen los recursos naturales propios como fuente de generación.

De la misma manera, el Gobierno de Honduras está ejecutando acciones para que esos nuevos proyectos puedan brindar otros usos del agua, en especial promover un desarrollo integral de la cuenca, los proyectos identificados en la cuenca media del Río Ulua como el **Proyecto Hidroeléctrico Los Llanitos**, pueden constituir el vehículo para la transformación del manejo de los recursos naturales de la zona norte de Honduras y son de vital importancia para promover un desarrollo sustentable del país.

Basado en lo anterior, la ejecución del estudio de factibilidad y estrategia ambiental del **Proyecto Hidroeléctrico Los Llanitos** está plenamente justificada.

6. Alcance de los Servicios

Los estudios hasta ahora realizados para el **Proyecto Hidroeléctrico Los Llanitos** muestran que es técnicamente factible de realizar, pero la información básica disponible se limita a información hidrológica. Los estudios solicitados incluyen investigaciones de campo que permitirán definir los esquemas de desarrollo más adecuados a los sitios y a la estrategia de desarrollo ambiental sustentable que planea el Gobierno de la República para el país.

A continuación, se describe de forma general los principales alcances a desarrollar:

- ✓ Aplicar el Levantamiento Topográfico LiDAR del embalse del **Proyecto Hidroeléctrico Los Llanitos**, y zonas aledañas, que será suministrado por la UEPER, para la obtención de datos Planimétricos y Altimétricos que permitan obtener una base de datos de topografía y ortofotografías actualizada y precisa con la finalidad de generar los modelos digitales del terreno requeridos para las diferentes especialidades.





ENEE

U000081



Del **Proyecto Hidroeléctrico Los Llanitos** los alcances a desarrollar en la consultoría son:

- ✓ Realizar estudios e investigaciones de campo en Geología y Geotecnia.
- ✓ Realizar estudios e investigaciones de campo en Hidrología.
- ✓ Elaborar el esquema de desarrollo considerando los esquemas existentes.
- ✓ Análisis de los otros usos del agua en la parte media y baja del Río Ulua.
- ✓ Estimar cantidades de obra y costos de inversión. Las estimaciones de costos deben incluir, costos directos, indirectos, de desarrollo, ambientales, financiamiento, etc. Para los costos de financiamiento, se debe considerar condiciones reales de mercado.
- ✓ Elaborar análisis económicos y financieros y sus correspondientes análisis de sensibilidad. Análisis con y sin costos y beneficios por otros usos del agua.
- ✓ Elaborar la estrategia ambiental y social para la correcta implementación del proyecto.





- ✓ Elaborar la estrategia Legal para la correcta implementación del proyecto.
- ✓ Elaborar los Documentos de Licitación para la construcción del proyecto incluyendo el Plan de Desarrollo.

6.1 Levantamiento Topográfico LIDAR y Fotogramétrico

Los modelos digitales de terreno (MDT) obtenidos de la Topografía LiDAR (Light Detection and Ranging o Laser Imaging Detection and Ranging), son ahora imprescindibles como insumos para los estudios hidrológicos e hidráulicos para pequeñas y grandes extensiones de terreno, con el objetivo de coleccionar información de alta precisión ideal para trabajos de obras civiles que requieren los más altos estándares en datos planimétricos y altimétricos para la definición de correderos hidráulicos, localización muy precisa del eje de las presas y obras hidráulicas complementarias, cálculos volumétricos precisos del embalse, determinación de la elevación máxima del embalse y la posición correcta de la cresta del vertedor de excedencias y su dimensionamiento, la delimitación de la cuenca total, un estimado de población dentro de la cuenca (barrido de las viviendas actuales) y la cobertura del bosque.

Los MDT derivados del LiDAR proveen información exacta muy útil y precisa para la caracterización hidro-geomorfológica de la cuenca (la morfometría), en comparación con los modelos disponibles. Es apropiado mencionar que con este tipo de levantamiento se genera una cantidad de información que permite a los ingenieros tomar decisiones óptimas y hacer procesos de iteración para lograr las mejores alternativas de factibilidad y un particular uso en el campo de localización de embalses.

- **Entregables Levantamiento LIDAR**

Como parte del desarrollo de sus actividades y obligaciones, la UEPER deberá entregar el Levantamiento Topográfico LIDAR del **Proyecto Hidroeléctrico Los Llanitos** realizado previamente. La información digital deberá ser entregada en memoria USB o dispositivo de almacenamiento externo.

Cada uno de los entregables se describen a detalle en esta sección:

- **Entregable A, Levantamiento LIDAR con fotografías aéreas.**

- A. Levantamiento LIDAR**

- i. Nube de puntos sin clasificar a 5 ppsm o mejor
- ii. Puntos de Control en Tierra y Monografía de Puntos de Control
- iii. Fotografías aéreas crudas con 20 cm GSD o menor
- iv. Archivos de estaciones GNSS Base





- **Entregable B, Modelos Digitales**, comprenden desde el procesamiento de la información colectada hasta la generación de productos finales.

B. Modelos Digitales

- Nube de puntos de todos los retornos 5 ppsm o mejor.
 - Nube de puntos Caracterizada:
 - Ground
 - Low Noise
 - High Noise
 - Vegetation (Low, Medium, High)
 - Modelo Digital del Terreno (DTM) a una resolución de 1.0 m LiDAR.
 - Modelo Digital de Superficie (DSM) a una resolución de 1.0 m LiDAR.
 - Ortofotos con GSD de 20 cm o menor.
 - Curvas de Nivel Generales a cada 10, 5 y 1 metro.
- **Consideraciones Generales de los Entregables:**
 - Los formatos de entrega de las nubes de puntos serán entregados en formato las v1.4.
 - Los formatos de entrega para los modelos digitales son:
 - ASCII
 - GEOTIFF
 - Los formatos de entrega para las curvas de nivel son:
 - DWG
 - SHP
 - Los formatos de entrega para las Ortofotos:
 - ECW
 - Todos los productos entregables estarán compuestos por Tiles u hojas de 1x1 Km².
 - La proyección de salida de todos los productos entregables será de la siguiente forma:
 - Proyección: UTM, Zona:16 Norte,
 - Datum Horizontal WGS84
 - Datum Vertical WGS84 ajuste con EGM08

6.2 Estudio de Factibilidad Técnica, Económica, Ambiental y Social





El presente apartado propone una serie de actividades que buscan esencialmente configurar un estudio de Factibilidad Técnica y Económica que incluya **diseños a nivel de concepto (Diseño Básico)** de los elementos de obra civil, eléctricos y electromecánicos que integrarían el aprovechamiento del **Proyecto Hidroeléctrico Los Llanitos**, en el Departamento de Santa Bárbara.

Se procura entonces, establecer una descripción técnica de las obras necesarias para la construcción de una Central Hidroeléctrica que encuentre una potencia instalada de **80 MW** aproximadamente, en una zona sobre el río Ulúa, aguas abajo del punto donde confluye con el río grande Atoró, tomando en cuenta las normativas técnicas internacionalmente reconocidas o más relevantes y como requerimiento preliminar de la Unidad Especial de Proyectos de Energía Renovable (UEPER) de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica ENEE.

Estructura del Estudio

Para definir los componentes estudio y su descomposición jerárquica en productos entregables, se genera una estructura que secuencialmente entregará productos y que como producto final proporcione la Factibilidad Técnica – Económica del **Proyecto Hidroeléctrico Los Llanitos**, descrito de la siguiente manera:

- Valoraciones Preliminares
- Estudio Hidrológico
- Estudio Geológico – Geotécnico
- Estudio Ambiental y Social (Caracterización)
- Concepto Hidrotécnico de Obras Civiles
- Análisis de Producción Energética
- Análisis Legal
- Estudio Financiero

6.2.1 Valoraciones Preliminares





Se debe realizar una investigación profunda de los estudios preliminares existentes sobre el proyecto, para categorizarlos y con esa información se procederá a realizar una campaña de verificación de opciones en el área definida para el aprovechamiento.

Se deberá establecer la línea base de diseño que incluirá todos los estudios definidos en este documento y además el desarrollo completo de la planificación y programación en todos los componentes condicionados a la necesidad de configuración inicial del **Proyecto Hidroeléctrico Los Llanitos**, que en este momento se refiere a un requerimiento de **80 MW** aproximadamente de potencia nominal, con un factor de planta superior al promedio considerado en Centroamérica para este tipo de Centrales Hidroeléctricas, el cual debe ser desarrollado con todos los criterios de desarrollo sostenible, conjugando los criterios técnicos-económicos, ambientales y sociales.

6.2.2 Estudio Hidrológico

El alcance del Estudio Hidrológico es de suma relevancia y el de mayor importancia para la etapa de Factibilidad, el cual tendrá una descomposición en cinco campos de acción definidos, procurando obtener como conclusión una primera curva de duración de caudales y algunos elementos necesarios para fases posteriores del aprovechamiento:

- Características climatológicas de la región: Conocimiento del entorno de la cuenca, determinando las variables que afectan el clima propio del área de estudio; obteniendo valores medios mensuales de temperatura, humedad relativa y evapotranspiración, para proceder a realizar una clasificación climática estacional.
- Registros históricos de lluvia (series pluviométricas): se debe realizar una evaluación de los datos de pluviométrica con los que se cuenta en las zonas cercanas a la cuenca.
- Condiciones propias del área de estudio: la identificación de la morfología propia de cada cuenca (tipo de suelos, vegetación y elementos hidráulicos). Además, se definirá de forma exacta el área de influencia de la cuenca sobre el río.
- Estudios hidrométricos: mediciones a través de un equipo de registro especializado (data logger) directamente en el sitio de la presa, el cual permitirá correlacionar la pluviometría con la información obtenida de nivel del aparato que hará las veces escala instantánea.

Se preparará en una sección conocida del río una estación de aforo, que incluya una escala de medición redundante al data logger y realicen aforos en sitio por medio de un medidor de flujo portátil cada vez que exista un cambio significativo de nivel en las escalas, por el cambio de un periodo seco a un lluvioso, por ejemplo.





Como una resultante preliminar de las primeras modelaciones hidrológicas es la determinación elemental de una curva de duración de caudales, que permitirá la correlación de la probabilidad de ocurrencia de un evento y los caudales modelados. Además, se incorporará un análisis a través de varios modelos de la definición avenida máxima a 500, 1,000 y 10,000 años, la confianza en el cálculo de esta avenida dependerá de la cantidad de datos registrados para su determinación, a mayor cantidad de datos se concibe la obtención de una avenida más cercana a la realidad.

De igual manera se obtendrá a través de correlaciones adicionales los datos de caudal en un número de años donde exista registro de pluviometría, generándose una curva de duración de caudales por año y una común.

- **Modelación Hidrológica:** presentada como una opción, para tener un estimado del escurrimiento de las cuencas hidrográficas que subtiende los sitios de presa, se puede utilizar el método denominado "Soil Moisture Account", incorporado en el Programa HEC-HMS (Hydrologic Modeling System), del HEC (Hydrologic Engineering Center) del Cuerpo de Ingenieros de la Armada de los USA. Esta metodología convierte los valores de lluvia en escorrentía a partir de las características propias de la cuenca bajo análisis como: área, tiempo de concentración, tipo de suelos y cobertura boscosa, con los cuales se tipifican otras variables como: abstracciones iniciales, tanto por follaje como por empozamiento del suelo, conductividad hidráulica de acuerdo a valores típicos de la literatura atendiendo a la textura del suelo, capacidad de almacenamiento del suelo que es función de la porosidad del mismo, tasa de infiltración típica según la capacidad hidrológica y, la tasa de percolación al sub suelo. Los caudales obtenidos de la modelación hidrológica se pueden simular con el embalse propuesto y verificar de esta forma el caudal máximo seguro que nos brinda la fuente con su respectiva probabilidad de ocurrencia. El proceso se recomienda realizarlo para cada ciclo hidrológico disponible según la base de datos, ya que un valor anual de precipitación puede generar volúmenes diferentes de escurrimiento a nivel diario o mensual, por lo que no se recomienda el uso de valores promedio de precipitación para la obtención de valores de escorrentía promedio.

6.2.3 Estudio Geológico - Geotécnico

El objeto del estudio Geológico - Geotécnico consistirá en visitas de investigación y evaluación preliminar de la cuenca, procurando observar lo siguiente:

- Tipos de suelos y su aprovechamiento para la disposición de las estructuras.
- Facilidades y desventajas de los suelos.
- Investigación de taludes, deslizamientos y disposición de suelos.
- Aprovechamiento de los bancos de préstamo de materiales en la cuenca.





ENEE

0000037



Tratando siempre de determinar de forma preliminar si existe algún inconveniente para la construcción de una Central Hidroeléctrica en la zona.

Como segunda base de investigación, se pretenden encontrar características geotécnicas del emplazamiento, en especial de la zona definida para la presa y casa de máquinas, tratando de realizar las labores de traslado y movilización de equipo especial de perforación y actividades de laboratorio que consideren el entregable de la cimentación de ambas obras de importancia en una central de este tipo.

Se prevé la realización de al menos las siguientes actividades:

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	OBSERVACIONES
Caracterización Geológica	Unidad	Los necesarios	En el Sitio de Presa, Casa de Maquinas, Túnel de Desvió (Portal de Entrada y Salida) se deberán realizar al menos los siguientes Mapas Geológicos: Mapa General en Planta, en Secciones Litológicas y Secciones Simplificadas, incluyendo datos de sondeos (RQD, Lugeon, RMR, entre otros)
Mapa de Posibles Bancos de Préstamo para Agregados Pétreos	Unidad	Los necesarios	Reconocimiento de las Unidades Geológicas Existentes
Perforación con Recuperación y SPT	M	1,100	Al menos 10 sondeos de 100m de longitud cada uno
Calicatas	Unidad	20	
LABORATORIO			
Ensayos en Suelos	Grupo	12	Al menos se deben realizar los siguientes grupos de ensayos: Granulometría, Límites de Atterberg, Peso Específico, Humedad, entre otros
Permeabilidad	Unidad	104	Para definir Unidades Lugeon
Ensayo de Corte Directo	Unidad	20	Para determinar los parámetros del suelo (Angulo de Fricción y Cohesión)





ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	OBSERVACIONES
Ensayos en Rocas	Grupo	100	Al menos se deben realizar los siguientes grupos de ensayos: Compresión Uniaxial, Modulo de Elasticidad, Coeficiente de Poisson, entre otros
Ensayos de Materiales en Yacimientos	Grupo	10	Al menos se deben realizar los siguientes grupos de ensayos: Análisis granulométrico de agregados, Densidad, densidad relativa (Gravedad Específica) y absorción del agregado grueso, Densidad, densidad relativa (Gravedad Específica) y absorción del agregado fino, Alterabilidad de los agregados frente a la acción de soluciones de sulfato de sodio o magnesio, Peso unitario de los agregados en estado suelto y compacto, Equivalente de arena de suelos y agregados finos, Presencia de impurezas orgánicas en arenas, Resistencia a la degradación de los agregados por medio de la Máquina de Los Ángeles, Alkali-Silice, entre otros.
Geofísica	M	900	

Durante esta etapa se deben ejecutar las siguientes investigaciones:

6.2.3.1 Sondeos a Rotación con Recuperación de Núcleo

- Once (11) sondeos a rotación con recuperación de núcleo, 6 distribuidos en el eje de la presa, 3 en la ruta de túneles de presión y túnel de derivación, y 2 en sitio de Casa de Maquinas. Se estima un total de 1,100m de perforaciones.
- Los sondeos en el eje de presa deberán tener aproximadamente 120m de profundidad en el macizo rocoso de fundación.
- Los sondeos en el túnel de presión y derivación deberán tener aproximadamente 60m de profundidad.
- Los sondeos en casa de Maquinas deberán tener 70m de profundidad.
- De ser necesario un sondeo del eje de presa se trasladará a la zona de impacto de los vertederos, deberá tener una profundidad de 60m como mínimo.





6.2.3.2 Pruebas de Permeabilidad

Pruebas de permeabilidad del macizo rocoso se llevarán a cabo en el lugar de las perforaciones diamantinas a cada 10 metros de los sondeos perforados, consistente en 104 ensayos Lugeon, se realizarán pruebas de permeabilidad en todas las perforaciones como indicativo de la calidad de la roca perforada.

6.2.3.3 Calicatas

- Se deben ejecutar 2 pozos de inspección a cada margen del río en el sitio de presa.
- De cada pozo se debe extraer 1 muestra inalterada por estrato de suelo identificado.

6.2.3.4 Ensayos de Laboratorio en las muestras de los Sondeos

- En grava y material de cobertura / suelo vegetal (1 set/grupo por perforación)
 - Análisis granulométrico;
 - Peso específico de los sólidos;
 - Densidades máxima y mínima;
 - Peso específico aparente húmedo y seco de materiales cohesivos;
 - Límites de Atterberg;
 - Clasificación unificada;
- En roca (al menos 1 set/grupo por cada 20m de perforación):
 - Resistencia a la compresión simple, tensión de rotura y deformación;
 - Módulo elástico y módulo de deformación;
 - Resistencia a la tracción (por compresión diametral);
 - Peso específico y absorción de agua;
- Determinaciones Petrográficas (1 muestra por sondeo)

6.2.3.5 Ensayos de Laboratorio sobre Las Muestras de Las Calicatas (1 set/grupo por cada calicata,)

- Análisis granulométrico;
- Peso específico de los sólidos;
- Densidades máxima y mínima;
- Peso específico aparente húmedo y seco de materiales cohesivos;
- Límites de Atterberg;
- Clasificación unificada;
- Compresión triaxial;

6.2.3.6 Estudios de Materiales de Construcción – Yacimientos





- Pozos de inspección: 4
- Sondeos manuales: 4
- Sondeos rotativos: 2 (30 m de profundidad cada una)

6.2.3.7 Ensayos de Laboratorio para los Materiales de Yacimientos

La determinación del tipo y cantidad de ensayos a las muestras de los yacimientos dependerá de la selección del tipo de material a utilizar en la estructura de la presa. Bajo el criterio que sería una presa de Concreto, los ensayos en los bancos de materiales se orientarán en las investigaciones para agregados del concreto y rocas para obras de protección.

- Suelos Granulares (2 sets/grupos por banco)
 - Granulometría;
 - Densidades máxima y mínima;
 - Densidad aparente húmeda seca;
 - Peso específico de los sólidos
 - Ensayo de abrasión o desgaste Los Ángeles;
 - Peso específico y absorción;
 - Resistencia a la intemperie o durabilidad;
 - Humedad natural;
 - Porcentaje de materia orgánica;
 - Sales solubles totales y PH;
 - Determinación de cloratos, sulfuros, carbonatos;
 - Ensayo volumétrico.

- Suelos Finos (2 sets/grupos por banco)
 - Granulometría por vía húmeda;
 - Límites de Atterberg;
 - Humedad natural en todas las muestras;
 - Peso específico aparente húmedo y seco;
 - Peso específico de los sólidos;
 - Densidad máxima y humedad óptima (Proctor Normal).
 - Permeabilidad con carga variable y/o con carga constante;
 - Porcentaje de materia orgánica;
 - Sales solubles totales y pH;
 - Determinación de cloratos, sulfatos, calcio, magnesio, sodio y potasio;
 - Porcentaje de sodio intercambiable (PSI) o Pinhole test.

6.2.3.8 Ensayos Geofísicos

- Ensayo de Sísmica de Refracción en los estribos de la presa (240 metros totales)
- Ensayo de Sísmica de Refracción en la ruta del Túneles de Presión (240 metros)





- Ensayo de Sísmica de Refracción en la ruta de la línea de túnel de Derivación (300 metros)
- Ensayo de Sísmica de Refracción en sitio de Casa de Maquinas (120 metros)

6.2.3.9 Objetivos

- a) Facilitar un conocimiento detallado de las condiciones geológicas y geotécnicas del sitio de las obras para la selección del tipo de estructura y los materiales constitutivos de la presa y sus obras conexas.
- b) Determinar las condiciones de permeabilidad de la fundación y los estribos del sitio de presa para el posterior diseño de la cortina de impermeabilización.
- c) Determinar los parámetros geomecánicos de la roca de fundación.
- d) Determinar la localización, cantidad y parámetros geotécnicos de los bancos de materiales para los agregados y mezclas de concreto

6.2.3.10 Producto esperado

- a) Informe de investigaciones geotécnicas en el sitio de presa y los bancos de materiales.
- b) Mapa geológico general del sitio de presa
- c) Mapa de localización de los posibles bancos de materiales

6.2.3.11 Metodología

La campaña de perforaciones e investigaciones geológicas de campo que incluiría tanto los sondeos con recuperación continua de muestras como pruebas de permeabilidad tipo Lugeon y también cualquier otra investigación que al respecto sea conveniente realizar; dependiendo del tipo de presa y las características de las obras conexas, se plantearían algunas investigaciones geológicas y geotécnicas que pudiesen ser consideradas especiales a fin de determinar parámetros que se requerirían posteriormente para el diseño de estas diferentes estructuras.

Los sondeos con taladro rotatorio con recuperación de núcleos serán ejecutados por medio de 2 sondas perforadoras en diámetros NQ, y su desplazamiento e instalación en cada sitio de perforación posiblemente requerirá del uso de embarcaciones, La selección definitiva de las rutas y procesos será realizada durante las visitas iniciales de los expertos.

Los testigos de roca serán dispuestos en cajas de madera con capacidad de almacenar tramos de 5.0m cada una. En cada tramo se indicará la profundidad de la perforación, discontinuidades y se dejarán espacios para los testigos no recuperados. Estas cajas estarán adecuadamente identificadas con indicación de la ubicación y profundidad los testigos obtenidos.





ENEE

U000392

De cada estrato de roca y en al menos cada sondeo se extraerá una muestra característica de la roca recuperada para la realización de los ensayos descritos en el alcance de las investigaciones geotécnicas.

Cada caja será mapeada por el Especialista Geólogo para determinar el perfil geológico, fallas, diaclasas y discontinuidades y posteriormente, determinar los índices de calidad del basamento rocoso (RQD) y los parámetros estructurales del macizo (GSI). Una vez extraída toda la información de las cajas, éstas serán almacenadas en los planteles del Consultor y posteriormente remitidas al Propietario para su conservación y/o disposición definitiva.

Los ensayos sobre las muestras serán ejecutados en los laboratorios del Consultor. Sin embargo, algunas de las pruebas especializadas deberán ser ejecutadas en otros laboratorios, tal es el caso de las Determinaciones Petrográficas, Determinación de Cloratos, sulfuros y carbonatos, sales solubles totales y PH. De ser necesario, las muestras que deban enviarse al extranjero serán remitidas a INHGEOMIN para la certificación de exportación y deberán ser apropiadamente embaladas y protegidas para su transporte a los laboratorios extranjeros. Se seleccionarán laboratorios de reconocida trayectoria y experiencia en este rubro. Los ensayos serán ejecutados siguiendo las normas específicas aplicables del ASTM para cada tipo de ensayo por un laboratorio certificado.

Los estudios e investigaciones geológicas en el embalse y los bancos de materiales, así como la geología estructural de la cerrada del sitio de presa serán descritos en los numerales correspondientes a los Estudios Básicos.

Las investigaciones geotécnicas serán coordinadas por el Especialista Geotécnico y apoyado en las cuadrillas de investigaciones geotécnicas, se prevé el desplazamiento de 2 sondas perforadoras con sus respectivas cuadrillas.

6.2.3.12 Consideraciones Adicionales

Se deja constancia que la cantidad de investigaciones y ensayos arriba listados es solo estimativa, y que el consultor deberá utilizar su mejor criterio para proveer toda la información geotécnica incluyendo todos los ensayos necesarios para la correcta interpretación de las características de la fundación de las obras.

En cuanto a los estudios de materiales de construcción – yacimientos la cantidad de investigaciones y ensayos arriba listados es solo estimativa, el Consultor seleccionado deberá investigar sobre la disponibilidad de canteras en explotación o en su defecto nuevas canteras en las vecindades del sitio de las obras para proveer toda la información geotécnica incluyendo todos los ensayos necesarios para la correcta interpretación de los materiales para agregados del hormigón convencional, del concreto RCC y de todos los materiales de yacimientos.

El Consultor deberá determinar la distribución de las perforaciones y los ensayos a realizar en cada uno de los casos, así como especificar la forma de conservación y entrega de los testigos que se requieran.





ENEE

00000000

0000093



6.2.4 Estudio de Caracterización Ambiental y Social

La implementación del proyecto y su subsiguiente operación será ejecutada cumpliendo con las disposiciones y requerimientos de la legislación ambiental vigente.

Por esa razón, los estudios ambientales incluidos en la fase de estudio solicitada tienen prioridad de realización porque confirmarán la viabilidad ambiental y definirán las medidas de mitigación que será necesario implementar para cada componente durante las fases de construcción y operación del proyecto. Los estudios ambientales serán realizados de acuerdo con los lineamientos que para ese tipo de proyecto define Mi Ambiente y cumplirán los requerimientos de consulta a la población ubicada en el área de influencia de cada proyecto.

El estudio de caracterización social deberá comprender la identificación de todos los elementos esenciales que permita una intervención social previo la implementación de las obras físicas del proyecto que garantice la aceptación y apropiación del proyecto por parte de la población ubicada en el área de influencia y que este sea comprendido como la necesidad para el desarrollo económico y social de la zona noroccidental del país con conocimiento de los impactos producidos por la implementación del proyecto durante la fase de construcción y operación. Esto contribuirá a que la población ubicada en las zonas directas del proyecto sea atendida adecuadamente ante la presencia de circunstancias no apremiantes para ellos en el periodo de desarrollo de las obras a ejecutarse en las diferentes fases del proyecto.

Adicionalmente el estudio de caracterización social debe incluir información que sea útil para la ejecución e implementación de una intervención social que debe ser realizada bajo un esquema de la realidad que presentan los pobladores de las comunidades ubicadas en el área de influencia del proyecto, la información que será parte de los productos a entregar por la consultoría. Las actividades a desarrollarse facilitarán información que será incorporada al Plan de Acción de Reasentamiento (PAR) producto final de la consultoría. Es importante señalar que la información producto del estudio de caracterización social es la que ayudará a la definición y toma de decisiones para elaborar el Plan de acción de Reasentamiento que vincula los tipos de afectaciones de bienes inmuebles que se presentarán de las propiedades de los pobladores que se encuentren ubicados en las áreas de construcción de la presa, embalse y obras conexas del proyecto; afectaciones que serán algunas indemnizadas a través de pagos y otras mediante la reubicación. Las actividades requeridas permitirán una intervención social que logre la aceptación y apropiación del proyecto por la población de la zona de influencia, aun en conocimiento de los impactos sociales que se presentarán y las medidas de mitigación para contrarrestar estos mismos. En el desarrollo de la consultoría se realizarán actividades que son fundamentales para la elaboración del Plan de Acción de Reasentamiento y las que aportarán la información para el desarrollo de toma de decisiones participativas y procesos de socialización confiables para la población afectada.





- Identificación de los diferentes Actores Claves a nivel Municipales y locales (Ejecución de Taller de Identificación de los diferentes Actores claves a nivel municipal y local)
- Establecer el grado de cohesión social que presentan las poblaciones de las diferentes comunidades y municipal ante la intervención de los proyectos de desarrollo en sus comunidades y la interacción que existe entre ellos.
- Definición de Afectaciones a pobladores (de índole Privadas) (Definir el tipo de afectación, nombre de afectado, ubicación con coordenadas y comunidad y Precio de mercado de avalúo de propiedad)
- Definición de las Afectaciones de Infraestructura social comunitaria (definición del tipo de infraestructura, ubicación con coordenadas y comunidad, Avalúo del bien inmueble con precio de mercado actual)
- Estudio Socioeconómico de la población ubicada en el área de influencia del proyecto especialmente la población afectada directamente: (el estudio comprende la estructuración de una encuesta socioeconómica que contenga: características sociales, económicas y ambientales presentes en las zonas de influencia del proyecto Además comprende la Aplicación de encuesta a la población afectada, Digitalización, Tabulación y Análisis de Encuestas)
- Marco Legal Nacional y Políticas de agencias internacionales bajo el cual se definirá el programa de reasentamiento a ser implementado para la población afectada.
- Definición de los tipos de infraestructura para el reasentamiento fundamentado en el análisis socioeconómico.
- Identificación de sitios para reubicación de afectados considerando la dinámica económica y social de la población afectada.
- Identificación de sitios apropiados para la reubicación de las familias afectadas y objeto de reasentamiento involuntario. (sitio que deberá reunir los requisitos iguales o mejores a las condiciones en las que actualmente viven los afectados considerando la dinámica social y económica)

Productos Entregables:

- Producto 1: Identificación de Afectaciones (Definir el tipo de afectación, nombre de afectado, ubicación con coordenadas y comunidad y Precio de mercado de avalúo de propiedad)

Producto 2: Matriz de Marco Legal y jurídico nacional y políticas de agencias multilaterales vinculantes al proyecto en materia social.

Producto 3: Estudio Socioeconómico de población afectada

Producto 4: Plan de Acción de Reasentamiento que comprende los siguientes temas:

1. Descripción del Proyecto





ENEE

U000095



2. Impactos potenciales del proyecto y alternativas para minimizar el reasentamiento
3. Objetivo del Plan de Acción de Reasentamiento
4. Estudio Socioeconómico
5. Marco Legal
6. Criterios de Elegibilidad
7. Estimación de pérdidas físicas y su indemnización
8. Selección de Sitios de Reubicación y su preparación
9. Viviendas, infraestructura y servicios sociales
10. Análisis Ambiental
11. Integración con las poblaciones receptoras
12. Impactos Identificados y medidas de mitigación
13. Programas del Plan de Acción de Reasentamiento
14. Medidas de restablecimiento socioeconómico
15. Marco Institucional
16. Cronograma de ejecución
17. Monitoreo y evaluación
18. Presupuesto preliminar estimado del PAR.

Producto 5: Plan de Compensación Social (orientada a un desarrollo económico) para población afectada y la que será objeto de indemnización a través de pago.

Es importante indicar, que los estudios ambientales serán base para definir una estrategia de desarrollo integral de la zona congruente con el medioambiente.

6.2.4.1 Actividades Preliminares

Se realizarán actividades para identificar aspectos generales de la zona del proyecto lo cual permitirá dejar la pauta para el subsiguiente estudio de impacto ambiental.

6.2.4.2 Caracterización Biofísica de la Zona

Se realizará una visita por la zona para identificar las zonas de importancia ambiental y las áreas de influencia directa e indirecta. Esta caracterización será esencial como línea base para el posterior estudio de impacto ambiental.

6.2.4.3 Descripción Preliminar de Ambiente Físico

Se detallarán los factores del medio físico como el clima, hidrología, geología, geomorfología, amenazas naturales a nivel preliminar, así mismo se estudiarán los mapas de información de entidades como Comité Permanente de Contingencias (COPECO), Aeronáutica Civil, Servicio





Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), Modulo de Información Geográfica Ambiental / Mi Ambiente.

6.2.4.4 Descripción Preliminar de Ambiente Biológico

Se realizará una descripción preliminar de la flora y fauna de la zona de influencia del proyecto, para esto se establecerán transeptos terrestres en el área de influencia directa, en estos transeptos se harán observaciones que permitan hacer el inventario de especies identificadas y el número de individuos por especies encontrada, se establecerá su estatus o nivel de vulnerabilidad ambiental a través de los listados de especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), se incluirá nombre científico y

nombre común.

Así mismo se hará una caracterización del medio acuático a través de muestreos, que permitan determinar las especies allí presentes.

También se realizará un muestreo de agua para conocer las características del recurso.

Todos los sitios estudiados para fauna y flora serán geo referenciados y plasmados en una imagen satelital.

6.2.4.5 Caracterización Socioeconómica

Se identificarán las comunidades existentes dentro del área de influencia establecida. Para cada uno de estas se realizará una recopilación de información socioeconómica bibliográfica como número de viviendas, población, servicios básicos, etc., la misma será utilizada como base para preparar la descripción del medio socioeconómico.

La implementación del proyecto, especialmente durante la etapa de construcción, requerirá del mayor impacto de empleo al requerir de mano de obra masiva, las otras etapas proveerán empleos, generarán impuestos locales y nuevas actividades.

La caracterización socioeconómica consiste en el análisis sobre la población, situación económica, geología y situación ambiental, que permite tener una visión amplia e integral de una determinada área. Esta caracterización está dirigida a la población directamente afectada por la implementación de proyecto de la **Presas de usos Múltiples Los Llanitos** la que permitirá ser de utilidad para establecer una planificación acertada de las acciones que estarán incorporadas en el Plan de Intervención Social el cual tendrá como resultado un proceso participativo de los actores claves a nivel municipal y local y las familias afectadas encontradas en la zona de influencia directa del proyecto; lo que dará como resultado a lograr la aceptación y apropiación del proyecto en beneficio de la gran mayoría y asegurar el desarrollo del proyecto en beneficio social y económico de la zona noroccidental. La información garantizará una estrategia de intervención social incluyente sin





U000097



ningún tipo de discriminación (sea por credo, posición social, raza, afiliación política, orientación sexual...) y en la cual todos tengan las mismas oportunidades de participación en las diferentes fases que comprende el proyecto de tal manera que las condiciones de vida de estas poblaciones sean iguales o mejores a las cuales se encuentran en la actualidad.

Levantamiento de Línea Base Socioeconómica de la Zona de Influencia en Estudio

Se deberá desarrollar un levantamiento de línea base social completa en la zona de influencia establecida del proyecto para las poblaciones directamente afectadas, que será utilizada para la planificación y elaboración del Plan de Manejo de Cuencas solicitado por la Sub Dirección Ambiental y el Plan de Acción de Reasentamiento (PAR) solicitado por la Sub Dirección de Conciliación y Proyección Social. Para el desarrollo de este levantamiento la UEPER propone que esta consultoría implemente y aplique una herramienta que consiste en una encuesta que incorpore todos los indicadores sociales, económicos y ambientales en las áreas en estudio.

Característica	Indicadores	Variables de Análisis
Características Sociales	Demografía	Edad de la población en estratos, poblaciones étnicas, género y sexo, educación (escolaridad de la población en estudio), estado civil de la población, situación laboral (empleo), ingresos familiares.
	Vivienda	Tipo de vivienda, materiales de construcción de la vivienda, Tipo de tenencia de la vivienda, servicios básicos con que cuenta la vivienda
	Infraestructura Social comunitaria	Centros educativos, Centros de Salud, Iglesias, sitios de recreación, tipos carreteras, transporte, servicio agua potable, servicio de energía, servicio de comunicación
	Tenencia de la Tierra	Acceso a la tierra, tipo de tenencia de la tierra que trabajan.
	Salud	Incidencia de enfermedades, desnutrición, mortalidad materna, mortalidad infantil, atención de partos.
	Grupos Vulnerables	Mujeres, niños, juventud, tercera edad y poblaciones étnicas
	Organización comunitaria y seguridad	Organizaciones comunitarias presentes en la zona de influencia, tipos de violencia a la que son sometidos





Características Económicas	Actividades Económicas	Tipo de Actividad económica, acceso al financiamiento, empleo, ingresos, migración, seguridad alimentaria, remesas
Características Ambientales	Recursos Naturales	Tipos de fuentes de agua, biodiversidad existente, flora, fauna, tipos de contaminación existentes, uso y manejo del bosque,
	Agua y Saneamiento	Cobertura y calidad del servicio de agua, disposición de la basura, aseo de calles, disposición de excretas.
	Combustible utilizado para cocinar	Tipos de combustible que utiliza para cocinar, cantidad de combustible utilizado.

El proyecto pretende beneficiar a todos los habitantes de la zona sin distinciones de razas y credos, posición social u otras formas discriminativas, por lo que se tendrá sumo cuidado cuando se apliquen medidas técnicas y beneficios que brinda el proyecto de manera que no queden personas fuera de las prerrogativas que el mismo ofrezca, con énfasis de asistir a los marginados, como una medida para la reducción de la pobreza.

Los estudios solicitados contemplan la realización de las evaluaciones económicas y sociales para considerar la relación del proyecto con el comportamiento de la economía nacional y sectorial.

6.2.4 Factibilidad Legal

La Firma Consultora hará un análisis de la situación jurídica del diseño y construcción de la presa en los sitios determinados y señalará las disposiciones nacionales y municipales aplicables para el desarrollo del proyecto, así mismo la Firma Consultora deberá concluir si el proyecto es o no viable legalmente de cumplir con todas las disposiciones del marco jurídico. Se deberá investigar también (si es un proyecto que generará energía hidroeléctrica) el marco legal y regulatorio del sector eléctrico, impedimentos y requerimientos para la venta de energía eléctrica al sistema eléctrico nacional, interconexión de la planta, entre otros.

Además, es de vital importancia para la factibilidad de ejecución del proyecto que la viabilidad legal con respecto a la disponibilidad de propiedades de terrenos y de servidumbres de uso o servidumbres de paso queden pura, segura, perenne, legal y claramente habilitadas, para así evitar retrasos o dificultades en la aprobación de financiamientos, aprobación de construcción o mayores costos de construcción a causa de pagos adicionales al contratista por indemnizaciones debidas a





indisponibilidad de accesos legales a sitios de obra, ya iniciada la construcción.

En seguida se muestra un listado con las leyes más importantes para el uso y aprovechamiento del agua:

Leyes relacionadas con el uso del recurso hídrico:

- Ley Marco Del Sector Agua Potable y Saneamiento;
- Ley de Ordenamiento Territorial;
- Reglamento para el Manejo de Recursos Solidos;
- Ley de Incentivos a la Forestación, Reforestación y a la Protección del Bosque;
- Reglamento Del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental;
- Ley de Modernización y Desarrollo al Sector Agrícola.;
- Ley de Municipalidades;
- Ley Forestal;
- Reglamento General Forestal;
- Ley de Reforma Agraria;
- Ley Marco Del Subsector Eléctrico;
- Ley de promoción a la generación de energía eléctrica con recursos renovables;
- Ley de Pesca;
- Código de Salud.

Leyes relacionadas con organizaciones:

- Ley para el Desarrollo Rural Sostenible;
- Ley de Estímulo a la Producción, a la Competitividad y apoyo al Desarrollo Humano;
- Ley del Ministerio Público;
- Ley de Administración Pública;
- Constitución de la Republica;
- Código Civil.

Leyes relacionadas directamente con el recurso hídrico:

- Ley General de Aguas;
- Normas Técnicas de Agua;
- Ley de Aprovechamiento de Aguas Nacionales;
- Ley General del Ambiente.

Políticas y planes:

- Plan Forestal;
- Política de Estado para el Sector Agroalimentario y Medio Rural de Honduras;
- Política Ambiental.

Convenios y tratados internacionales:

- ODS- Objetivos del Desarrollo Sostenible;
- Convenio Constitutivo de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo;
- Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible;
- Acta Constitutiva del Comité de Acción sobre el Proyecto del Mar y Agua Dulce;





- Convenio de Biodiversidad y Protección de Áreas Silvestres Prioritarias en Centroamérica arcaicos;
- Carta Centroamericana del Agua.

6.2.5 Estudio Hidrotécnico (Diseño Básico)

Los trabajos de integración se podrán activar una vez se culminen los trabajos de Geología-Geotecnia, Caracterización Ambiental, Hidrología y Topografía por parte de todos los expertos del proyecto y consistirán esencialmente en diseñar a nivel de concepto y geometría constructiva (Diseño Básico) los elementos de obra civil que integran el aprovechamiento hidroeléctrico y la definición preliminar de las magnitudes eléctricas y electromecánicas del aprovechamiento. Los diseños por realizar tendrán en cuenta las normativas técnicas internacionalmente reconocidas o más relevantes.

6.2.5.1 Simulación Hidráulica (Línea Base del Diseño del Aprovechamiento)

Los trabajos de definición de línea base de diseño de concepto del aprovechamiento se plantean de la siguiente manera:

A partir de los datos del estudio hidrológico se realizará un análisis de las posibilidades de derivación hacia el turbinado teniendo en cuenta, en principio, la potencia asignada a la concesión como elemento exigido para el estudio en análisis, pero contemplando la posibilidad de una derivación superior o cercana, teniendo como entregable de esta parte el caudal de diseño de los equipos electromecánicos.

Se realizará un análisis de la magnitud del embalse con la topografía LiDAR obtenida y un análisis que consistirá en una simulación distribuida en el tiempo de aportaciones (dato conocido del estudio hidrológico), evaporaciones y consumos derivados para el turbinado, para conservar el embalse de manera maximizada. La simulación tendrá como resultado el balance de volúmenes aportados, embalsados y derivados en cada periodo de tiempo adoptado en el modelo hidrológico para uso en el análisis de generación de energía.

A partir de dichos resultados se obtendrá la necesidad de embalse necesario en función de las hipótesis de derivación que se tengan en cuenta, tanto en caudal como en periodos de turbinado.

6.2.5.2 Definición de la Presa

Cada una de las hipótesis de simulación hidráulica dará como resultado un determinado volumen de embalse necesario para la derivación del sistema. Partiendo de la documentación topográfica general del embalse, para cada caudal y volumen de embalse se determinará la altura de presa





ENEE

U000101



necesaria, teniendo en cuenta como dato invariable la cota mínima de explotación de la presa (H conocido y definido en la línea base del diseño).

A partir de los datos del estudio hidrológico se realizará un tanteo previo de la necesidad de alivio o rebose y resguardo para la evacuación de avenidas, de forma que cada alternativa de presa pueda ser medida y valorada con suficiente precisión. Generándose como entregable un dimensionamiento preliminar y geometría de una presa que permita recibir las avenidas máximas, cumplir con las solicitudes de Volteo y Desplazamiento y capas de soportas fuerzas de Sub-presión y condiciones hidráulicas con rangos de seguridad altos.

La estabilidad estructural de las presas debe ser revisada en los siguientes escenarios:

- Operación Normal – Cargas principales: Peso Propio, Fuerzas Hidrostáticas aguas arriba y aguas abajo, Sub-presión correspondiente (Drenes Operando) y empuje de sedimentos.
- Operación Excepcional 1: Crecida de Diseño (1/1,000) – Cargas principales: Peso Propio, Fuerzas Hidrostáticas aguas arriba y aguas abajo, Sub-presión correspondiente, empuje de sedimentos.
- Operación Excepcional 2: Operación Normal con Drenes no-operando – Cargas principales: Peso Propio, Fuerzas Hidrostáticas aguas arriba y aguas abajo y Sub-presión Completa, empuje sedimentos.
- Operación Excepcional 3: Sismo de Diseño (1/5,000), Aceleraciones sostenidas – Cargas principales: Peso propio y su efecto sismo aguas abajo horizontal y hacia arriba vertical (-), Fuerzas Hidrostáticas e Hidrodinámicas aguas arriba y aguas abajo, Sub-presión correspondiente, empuje sedimentos.
- Operación Excepcional 4: Sismo de Operación (1/144), Aceleraciones de Pico, Peso propio y su efecto sismo aguas abajo horizontal y hacia arriba vertical (-), Fuerzas Hidrostáticas e Hidrodinámicas aguas arriba y aguas abajo, Sub-presión correspondiente, empuje sedimentos.
- Operación Extrema 1: Crecida de Verificación (1/10,000) – Cargas principales: Peso propio, Fuerzas Hidrostáticas aguas arriba y aguas abajo, Sub-presión correspondiente, empuje sedimentos.
- Operación Extrema 2: Sismo de Diseño (1/5,000), aceleraciones de Pico–Cargas principales: Peso propio y su efecto sismo aguas abajo horizontal y hacia arriba vertical (-), Fuerzas Hidrostáticas e Hidrodinámicas aguas arriba y aguas abajo, Sub-presión correspondiente y





empuje sedimentos. Para los cálculos todas las cargas se dividen en las siguientes categorías:

- Cargas Muertas: D, Peso propio (concreto y adicionales)
- Cargas Vivas: L, Supresión, dependiendo de la condición
- Cargas Agua (incluyendo crecidas): F, Presiones Hidrostáticas aguas arriba y abajo.
- Cargas Sedimentos: H, empuje depósitos aguas arriba y aguas abajo.
- Carga Sismo de Operación (1/144): SDO, Efectos sísmicos sobre la Carga Muerta, sobre las Cargas de Agua (Westergaard) aguas arriba y aguas abajo, sobre las cargas de Sedimentos.
- Carga Sismo Máximo de Diseño (1/5,000): SMD, Efectos sísmicos sobre la carga Muerta, sobre las Cargas de Agua (Westergaard) aguas arriba y aguas abajo, sobre las cargas de Sedimentos.

Para las estructuras hidráulicas, el ACI 349 y el ASCE Design Guide 2 indican que los cálculos de estabilidad y estructural se harán bajo la más desfavorable combinación de cargas de las siguientes:

- Carga muerta + Carga agua + Carga viva + Presión sedimentos, según la fórmula:

$$U1 = 1.3*(1.4D + 1.7F + 1.7L + 1.7H)$$

- Carga muerta + Carga agua + Carga viva + Presión sedimentos + SDO.

$$U3 = 1.4D + 1.4F + 1.4L + 1.4H + 1.5SDO$$

- Carga muerta + Carga agua + Carga viva + Presión sedimentos + SMD.

$$U4 = D + F + L + H + SMD$$

6.2.5.3 Definición de Tuberías de Conducción Forzada

- Trazado: A partir de la documentación topográfica se analizará un trazado adecuado a las premisas del estudio inicial, con las variaciones iniciales que se estimen razonables y, en su caso, alternativas notables de trazado que se consideren factibles o adecuadas.
- Diámetros y Salto Neto (pérdidas hidráulicas en tubería): Teniendo en cuenta los caudales de derivación considerados en la simulación, se establecerá el rango de diámetros





ENEE

U000103



razonables para cada uno de ellos, evaluándose las pérdidas de carga y, en consecuencia, el salto neto disponible.

- **Espesores de Tubería:** En función de cada diámetro y el rango de presiones que hayan de soportar, se realizará el análisis que identifique presiones con espesor de la conducción forzada, teniendo en cuenta el sobre espesor sacrificado por corrosión. Para cada diámetro y espesor resultará, por tanto, una carga máxima a soportar.

6.2.5.4 Definición de Casa de Maquinas

En este apartado se considera realizar un primer estudio detallado de la obra que albergaría los equipos turbogeneradores del **Proyecto Hidroeléctrico Los Llanitos** y de cada módulo específico del aprovechamiento.

Se deben definir las geometrías de las cimentaciones de la edificación evaluando la transmisión directa de las cargas, cálculos de estabilidad, estructura metálica, puente grúa, arquitectura de las áreas de control, operaciones, pre-montaje, media tensión.

Es importante establecer que se debe definir un listado de equipos electromecánicos y equipos eléctricos con sus características básicas (a nivel de ficha técnica), que permitan a los proveedores a futuro dimensionar sus equipos en etapa de diseño definitivo. Además, considerar la inclusión de la definición funcional de cada equipo, incluyendo equipos de control suficientes para que se pueda una etapa de diseño final generar un sistema de telemando completo.

Se debe definir concretamente las áreas de toda la zona de casa de máquinas, edificación, accesos, subestación elevadora de energía, aparellaje, obras de restitución de caudales turbinados, diseño básico de equipos hidromecánicos como válvulas y compuertas, que se integren a la infraestructura hidráulica, trazado de conducciones de tuberías importantes.

A partir de esta información se debe generar una lista completa de equipos electromecánicos y eléctricos con sus características básicas, cuantificaciones y dimensiones generales para que se pueda realizar en la etapa de diseño definitivo (no incluido dentro de este alcance) peticiones de ofertas a proveedores y fabricantes.

6.2.5.5 Concepto de Interconexión

Se debe definir a nivel de Planta - Perfil y con Torres Tipo, el trazado de la Línea de Transmisión, sin incluir cálculos profundos de viento o peso, solamente la configuración preliminar de las ubicaciones de las obras para conducir la energía.

Adicionalmente, se deben definir las necesidades de bahías de interconexión o subestación completa, de manera conceptual, con unifilares de interconexión.





6.2.6 Estudio de Producción de Energía

Una vez finalizados la toma de datos hidrológicos y recopilación de información por investigación en sitio y con el estudio topográfico realizado, se puede definir una altura y determinarse un caudal óptimo de diseño; seguido de esto se debe realizar una combinación de alternativas para obtener las posibilidades de máximo aprovechamiento energético, cuidando la conservación del embalse; tanto para potencia instalada real como producción anual. Sin embargo, antes de realizar la evaluación económica de las mismas, se deben analizar para descartar las opciones que se consideren como no viables del aprovechamiento y con esto se obtendrá un modelo de aprovechamiento que incluya las posibles restricciones de operación y maximice la producción de energía.

6.2.7 Estudio Económico

El estudio tendrá por finalidad establecer la rentabilidad preliminar de la inversión en el proyecto. Los parámetros que definirán la inversión es el Pago de Inversión, Vida Útil del Proyecto y el Flujo de Caja Final.

Los criterios de rentabilidad que se deben evaluar para comprobar la viabilidad del proyecto serán:

- Valor Actual Neto (VAN).
- Tasa Interna de Retorno (TIR).
- Relación Beneficio/Inversión.
- Payback o Recuperación de la Inversión.

Se debe presentar un presupuesto como referencia para el desarrollador, con las hipótesis y análisis estadísticos planteados de lo que podrían representar los costos de las obras del aprovechamiento, así como al menos 3 escenarios de flujos de efectivo, que incluyan variables que mejoren o afecten la rentabilidad económica.

7. Realización de los Servicios

El Consultor desarrollará sus actividades de acuerdo con la naturaleza del proyecto y lo descrito en estos Términos de Referencia, y estará obligado a cumplir con las instrucciones que se les impartan a través de la UEPER, debiendo asumir todas las obligaciones de carácter técnico, económico y





ENEE

U000105



administrativo, de acuerdo con las mejores prácticas de ingeniería y de carácter ambiental, como lo requiere la naturaleza de estos trabajos.

Es entendido que el Consultor suministrará todo el personal y equipo necesario, y asistirá a la UEPER en los aspectos técnicos, administrativos y financieros para contribuir a que los servicios puedan completarse a satisfacción del Contratante.

El Consultor también asistirá a la UEPER, en la preparación de todos los documentos e informes requeridos en el respectivo Contrato. Toda información y documentación relativa al Proyecto que deba preparar el Consultor será canalizada a través de la UEPER/ENEE, quien será la encargada de tramitarlas a las instancias pertinentes.

El consultor además de asistir a la UEPER en preparación de documentos, informes que sean requeridos en el respectivo contrato, asistirá al personal de la UEPER en las jornadas de socialización (reuniones informativas dirigidas a actores claves y poblaciones de la zona de influencia directa e indirecta del proyecto) que la UEPER defina y lidere mediante una programación y acciones que se estén ejecutando en el periodo de realización del estudio de factibilidad.

8. Duración de los Servicios

El plazo para realizar la totalidad de actividades previstas en este documento será de **Veinticuatro (24) meses calendario**, a partir de la Orden de Inicio.

9. Informes por Entregar

Todos los informes que el Consultor presente a la UEPER se deberán proporcionar en forma ordenada, precisa, concisa y objetiva, entregando un original y dos copias en versión impresa y una copia adicional en versión electrónica no modificable (PDF). Cuando sea requerido, la información narrativa se presentará en programa Ms-Word y los cuadros en programa Ms-Excel, así como el Cronograma de Avance en la Ejecución en Ms-Project.

El Consultor presentará como mínimo los informes siguientes:

9.1 Informe Preliminar

Este deberá ser presentado treinta (30) días después de emitida la Orden de Inicio, y deberá contener como mínimo:

- Revisión del estado actual del Proyecto en cuanto a información existente, incluyendo el Levantamiento Topográfico LIDAR.
- Planificación de los Estudios (Hidrológico, Hidráulico, Geológico-Geotécnico, Diseño Básico, Ambiental, Social, etc.)
- Listado de personal a ser contratado por el Ingeniero
- Plan de Seguridad del Consultor

9.2 Informes Mensuales de Avance

Dentro los primeros 10 días siguientes al mes reportado, el Consultor deberá presentar mensualmente un informe de avance de la ejecución de los estudios, debiendo incluir como mínimo





la información siguiente:

- Informe de avance de los Estudios Hidrológicos
- Informe de avance de los Estudios Hidráulicos
- Informe de avance de los Estudios Geológicos y Geotécnicos
- Informe de avance de los Estudios Ambientales y Socioeconómicos (Ver Anexo No.1 y 2)
- Informe de avance del Estudio Hidrotécnico (Diseño Básico)
- Informe de avance del Estudio de Producción de Energía
- Informe de avance del Estudio Económico

9.3 Informe Final

El Consultor deberá preparar un Informe Final de los Estudios desarrollados en el Proyecto, el cual, además de presentar un resumen de los acontecimientos más relevantes del Proyecto, deberá contener las recomendaciones del Consultor para la implementación de este, fotografías y otros que él considere importante. Este informe deberá ser presentado antes de finalizar el Periodo del Contrato, es decir, durante el Mes 24 de la Consultoría.

Para la entrega del Informe Final del Estudio de Factibilidad, se establece la entrega de los siguientes documentos y planos esquemáticos:

- Memoria Técnica del Proyecto
 - Ficha Técnica de La Obra
 - Estudio Topográfico
 - Estudio Hidrológico
 - Estudio Geológico - Geotécnico
 - Estrategia de Intervención Social para la correcta implementación del proyecto incorporando los resultados obtenidos de los informes solicitados en el numeral 9.2 y el cual incluya un Plan para la ejecución de la Consulta Previa Libre e Informada con poblaciones Indígenas.
 - Plan de Gestión Ambiental (Especificaciones Anexo 3)
 - Cálculos Hidráulicos
 - Geometría y Cálculos Mecánicos y Estructurales
 - Potencia y Producción Hidroeléctrica
 - Equipos Hidromecánicos (Válvulas y Compuertas, Fichas Técnicas Básicas)
 - Equipos Electromecánicos Turbogeneradores (Fichas Técnicas Básicas)
 - Equipos e Instalaciones Eléctricas (Fichas Técnicas Básicas)
 - Control y Telemando (Ficha Técnica Básica)
 - Estudio Financiero
- Documentos para la Contratación de la Construcción de Obras
 - Planos de Factibilidad Técnica (Diseño Básico)
 - Especificaciones Técnicas
 - Cantidades de Obra
 - Organización Presupuestaria

9.4 Informes Especiales

El Consultor preparará los informes de carácter especial sobre el Proyecto cuando sea requerido por la UEPER.





ENEE

0000107



10. Forma de Pago

Este contrato es con base a valor mensual por lo que el monto total comprende la retribución por la ejecución de los servicios; las remuneraciones del personal técnico, administrativo, viáticos, así como las obligaciones laborales, beneficios sociales, materiales, equipos, utilidad y otro gasto o costo que resulte necesario para la correcta, oportuna y completa ejecución de los servicios.

La UEPER tramitará al Consultor los pagos bajo la relación siguiente:

- 15% del monto del contrato contra la entrega del Informe Preliminar.
- 75% Distribuido en pagos iguales a la presentación de los Informes mensuales, durante los meses a la duración del contrato de Consultoría.
- 10% del monto del contrato contra la entrega del Informe Final.

Cada pago será efectivo una vez recibido el informe respectivo a satisfacción de la Autoridad correspondiente de la UEPER.

Adicionalmente a la Garantía de cumplimiento de Contrato se realizarán retenciones equivalentes al diez por ciento (10%) del monto de los honorarios de cada pago. La devolución del total retenido por concepto de garantía de cumplimiento adicional será pagada al Consultor una vez que el Informe Final haya sido presentado y aprobado por la UEPER.

Los pagos se realizarán de acuerdo con el siguiente esquema de porcentajes:

PAGO No.	ACTIVIDAD	PRODUCTO POR ENTREGAR / REQUISITO DE PAGO	MES	FECHA DE ENTREGA DEL PRODUCTO	% DE PAGO
1	Pago Inicial	Informe Preliminar	1	Deberá ser presentado 30 días calendario después de emitida la Orden de Inicio del Consultor	15%
2 al 23	Pago Mensual	Informe Mensual de Avance No.01 al No.22	Mes 2 al Mes 23	Deberá ser presentado 10 días calendario después del mes reportado	75%
24	Pago Final	Informe Final	Mes 24	Antes de finalizar el Periodo del Contrato	10%

Cada entregable recibido será revisado y aprobado por el personal técnico de la UEPER Si el Consultor no cumple con un hito/entregable de acuerdo con el Calendario de Pagos, el pago será efectuado una vez que el hito se haya cumplido adecuadamente a satisfacción del Contratante.

Los pagos se realizarán contra envío de una factura, reportes, la documentación y medios de verificación de las metas consignadas en el Calendario de Pagos.

11. Responsabilidad del Consultor





ENEE

0000108

El Consultor deberá poner en práctica normas de control de calidad en la ejecución de esta consultoría, de acuerdo con las buenas prácticas de ingeniería para este tipo de obras.

Además, el Consultor deberá cumplir con lo siguiente:

- a. Todos los informes, documentos, sistemas de información y metodología realizados, inspeccionados, revisados, controlados y emitidos por los Consultores se ejecutarán de acuerdo con las normas y procedimientos generalmente aceptados para el buen ejercicio de auditorías, técnicas de ingeniería, administración de proyectos y empresas y competencia profesional.
- b. Todos los estudios, informes y demás documentos que preparen los Consultores en cumplimiento de los servicios contratados, pasarán a ser propiedad del Contratante, los cuales deberán ser entregados al vencimiento del contrato o por rescisión de este, junto con un inventario pormenorizado de todos ellos. Los Consultores podrán conservar copia de tales documentos, pero no podrán utilizarlos para fines ajenos al contrato sin consentimiento previo y escrito del Contratante.

El Consultor debe proveerse de todos los servicios, equipos, instalaciones y bienes necesarios para llevar a cabo sus obligaciones, principalmente los referentes, entre otros, a: instalaciones de vivienda para su personal, locales de oficina, equipamiento, vehículos, mobiliario, etc. Durante la duración de esta consultoría, deberá tener instalada una oficina en la ciudad de Tegucigalpa con el personal técnico capacitado para atender y coordinar las consultas que sean requeridas por la UEPER.

12. Permanencia y Personal de Apoyo

El personal de campo que el Consultor asigne al proyecto deberá residir en la comunidad más cercana a los sitios del Proyecto y también estará obligado a permanecer en las zonas de trabajo por los períodos que sus servicios sean requeridos y conforme lo que fuere convenido en el contrato.

13. Otros Requisitos

Inspección, Revisión y Recepción de los Trabajos

El Contratante, a través de los representantes debidamente autorizados, podrá en cualquier momento tener acceso a los trabajos y documentación que realizan los consultores y a todos los aspectos del proyecto, con fines de inspección y control y el consultor dará todas las facilidades y logística del caso.

La recepción definitiva de los servicios y liquidación del contrato se efectuará cuando el informe final haya sido aprobado por el Contratante, con la cual se procederá a emitir el finiquito correspondiente.

14. Información, Servicios, Instalaciones y Bienes





ENEE

U000109



La UEPER proveerá al Consultor la asistencia que sea necesaria para que adquieran la información existente relacionada con el proyecto, incluyendo estudios, informes, censos, registros, mapas, fotografías aéreas, informes y cualquier documentación que esté disponible y la ayuda pertinente para obtener cualquier información en otras dependencias públicas o privadas.

La UEPER/ENEE tendrá responsabilidad de proveer únicamente, lo relacionado con la información inherente al Proyecto que dispusiere el Contratante.

15. Permanencia y Personal de Apoyo por Parte del Contratante

Por medio de la UEPER se podrá proporcionar al Consultor, personal administrativo de apoyo para que los asesoren en efectuar las tramitaciones que puedan necesitar para el cumplimiento de sus obligaciones. Asimismo, la UEPER asignará un Coordinador de Proyecto, quien será el enlace entre el Consultor y todas las dependencias del Contratante. Este coordinador será además el receptor de toda la información que el Consultor deba suministrar o requerir.

16. Requisitos de Composición y Calificación del Equipo para Los Profesionales Clave

El Consultor proporcionará suficiente personal técnico especializado y de apoyo en los distintos campos que el estudio demande para su correcta ejecución durante el tiempo que sea necesario.

Para la calificación de los profesionales clave incluidos en las propuestas, se considerarán válidas aquellas especializaciones y maestrías respaldadas con los diplomas o títulos correspondientes.



SECCIÓN 6
D. Metodología de Evaluación de la Propuesta Técnica

La metodología a utilizar para la evaluación de la Propuesta Técnica se basará en evaluar los aspectos solicitados en los formatos de la propuesta técnica, en caso de que dos o más candidatos propuestos para un puesto tengan la misma calificación, se deberá de preferir a los candidatos de nacionalidad hondureña, esto con el propósito de fomentar y apoyar la preparación de personal nacional en los trabajos de este tipo; a continuación un cuadro resumen indicando los formularios correspondientes:

CUADRO DE EVALUACIÓN			
No.	Formulario	Concepto	Calificación
A		CAPACIDAD LEGAL PARA CONTRATAR	Debe Cumplir
		En caso de consorcio como mínimo una de las partes debe cumplir con la documentación legal solicitada.	
OFERTA TÉCNICA			
	TEC-1	Presentación de Propuesta Técnica	Debe Cumplir
I		Aspectos Generales	5
	TEC-2	Organización y Experiencia del Consultor (Ingeniero)	4
	TEC-3	Observaciones y Sugerencias a los Términos de Referencia	1
II		Experiencia de la Empresa o Ingeniero	40
	TEC-4	Descripción del Enfoque Técnico, la Metodología, el plan de Trabajo y del personal.	20
	TEC-5	Experiencia General de la Empresa (en General, más de 10 proyectos) debidamente acreditados.	5
	TEC-6	2 proyectos de Aplicación o Levantamiento Topográfico LiDAR mayores a 500.00 km ² 3 proyectos de Aplicación o Levantamiento Topográfico LiDAR para represas. 2 proyectos de Mapeo y Caracterización de Capas temáticas y percepción remota, mayores a 100.00 Km ² . 2 proyectos de Diseño o Supervisión de Construcción en grandes presas en Honduras.	15
III	TEC-7	Ficha del Perfil del Personal a Asignar al Proyecto	42
		Aplicación Levantamiento Topográfico LiDAR	
		Ing. Jefe de Topografía (Ingeniero Civil, 6 años de Experiencia General y 4 Proyectos de Levantamiento topográfico o aplicación con sistema Lidar y al menos 2 similares).	5



CUADRO DE EVALUACIÓN

No.	Formulario	Concepto	Calificación
		Ingeniero de Topografía (Ingeniero Civil, 5 años de Experiencia General y 4 Proyectos de Levantamiento topográfico o aplicación con sistema Lidar y al menos 2 similares)	3
		Ingeniero en Análisis Geoespacial y percepción Remota (Ingeniero Civil, 5 años de Experiencia General y 4 Proyectos de Levantamiento topográfico o aplicación con sistema Lidar y al menos 2 similares)	5
		Elaboración del Diseño Básico	
		Gerente de Proyecto (Ingeniero Civil, al menos 20 años de experiencia general y haber participado en el diseño o supervisión de al menos 2 presas como gerente de proyectos en Honduras)	5
		Ingeniero Jefe de Proyecto (Ingeniero Civil, al menos 15 años de experiencia general y haber participado en el diseño o supervisión de al menos 2 presas como jefe de proyecto en Honduras)	5
		Especialista en Presas (Ingeniero Civil, al menos 15 años de experiencia general y haber participado en el diseño o supervisión de al menos 2 presas como Experto en Presas en Honduras)	4
		Especialista en Hidrología (Ingeniero Civil, maestría en Hidrología, al menos 20 años de experiencia general y haber participado en 3 proyectos de estudios de análisis de rendimientos de embalses)	3
		Especialista en Geología (Ingeniero Civil, maestría en el área, al menos 15 años de experiencia general y haber participado en el diseño y o supervisión de al menos 2 presas como especialista geología en Honduras)	3
		Especialista en Estructuras (Ingeniero Civil, con maestría en Estructuras, al menos 20 años de experiencia general y haber participado en el diseño de al menos 1 presa como especialista estructural en Honduras)	3
		Especialista Ambiental (Ingeniero Civil, ingeniero ambiental, licenciado en biología o carrera a fin, maestría en el área ambiental, al menos 15 años de experiencia general y haber participado en la realización de estudios de Impacto Ambiental o similares de al menos 2 presas como en el cargo de especialista ambiental en Honduras, este deberá acompañarse de un equipo multidisciplinario Ingeniero Forestal, Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Civil, Abogado, Licenciado en Biología y Sociólogo)	3
		Especialista Social (Licenciatura en Trabajo Social, Licenciatura en Sociología, Ingeniería Agronómica, Licenciatura en Economía o carrera a fin, con maestría en Desarrollo Local, Responsabilidad Social y Sostenibilidad, metodologías de Investigación Social y económica, Demografía y Desarrollo con al menos 10 años	Definir puntuación





ENEE

U000112

CUADRO DE EVALUACIÓN

No.	Formulario	Concepto	Calificación	
		de experiencia en realización de trabajos de estudios socioeconómicos, tabulación y análisis de datos en poblaciones rurales, fundamentos de marco legal sobre reasentamiento involuntario y afectaciones prediales.)		
		Especialista en Contratos FIDIC (Ingeniero Civil, al menos 20 años de experiencia general y haber participado en al menos 1 de presa como especialista en contratos FIDIC en Honduras)	3	
IV		Aspectos Técnicos		13
	TEC-9	Lista y Alcance de las Actividades para Realizar.	4	
	TEC-10	Detalle de los Productos para Entregar.	5	
	TEC-11	Cronograma de Trabajo.	4	
			TOTAL	100

NOTA: La calificación mínima que podrá tener un oferente para que su propuesta técnica sea aprobada será de 80%.





ENEE

U000113



SECCIÓN 7

ANEXOS

Anexo No.1: Detalles de los Productos a Entregar

Detalle del Producto	Cantidad y Frecuencia	Alcances y Contenido
Informe que comprenda la caracterización social de la población encontrada en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.	1	Caracterización Social del área de influencia directa e indirecta de proyecto (incluir los tipos de organizaciones civiles y gubernamentales a nivel municipal y local que persisten, el grado de empoderamiento de estas organizaciones y el de la población que está ubicada en la zonas directa e indirecta ante la intervención de sus territorios por la llegada del desarrollo del proyecto)
Informe - Identificación y caracterización de infraestructura Social	1	Identificación y caracterización de la infraestructura social que se ubique en la zona de influencia directa e indirecta y grado de afectación que presentara en relación a la ejecución de las obras del proyecto (centros educativos, centros de salud, iglesias, centros comunales u otras): lugar de ubicación con sus rumbos y distancias con coordenadas geográficas en UTM.
Formato de Encuesta Socioeconómica	1	Elaboración de formato de Encuesta Socioeconómica que reúna la información de importancia para la toma de decisiones sociales, legales y ambientales, que se incluyente en temas posición social, raza, afiliación política, orientación sexual.
Informe del Proceso de levantamiento Socioeconómica	1	Levantamiento de censo Socioeconómico mediante la aplicación





mediante la aplicación de encuesta socioeconómica.		de herramienta metodológica (encuesta socioeconómica) de cada familia a ser afectada en el área de influencia del proyecto por las diferentes obras a ser ejecutadas (cortina, embalse, campamento, construcción de carreteras, construcción de puentes, línea de transmisión)
Informe que describa la definición de la Política de Reasentamiento del BID y Banco Mundial	1	Definición de los lineamientos de la Política de Reasentamiento del BID (OPO710) Banco Mundial: i) minimizar el desplazamiento de la población y su reubicación involuntaria; ii) identificación de las comunidades o poblaciones que experimente la mínima disrupción posible en sus redes sociales, vida comunitaria, empleo, producción, generación de ingresos familiares, escuelas centros de salud y acceso a servicios públicos
Copia digital de encuesta socioeconómica en programa estadístico aplicable a las ciencias sociales (SPSS)	1	Digitalización e incorporación del censo socioeconómico a una base de datos: Codificación de encuestas, digitalización a través de un programa estadístico aplicado a las ciencias sociales (SPSS o similar)
Informe de Análisis Socioeconómico	1	Informe del Análisis de la Información de estudio Socioeconómico derivado de la digitalización de las encuestas a través del programa estadístico aplicado.
Informe del análisis de impactos socioeconómicos resultado de las afectaciones	1	Análisis de los impactos socioeconómicos del desplazamiento y la reubicación de los pobladores a ser reubicados y de la población que quede en la zona afectada y la zona respectiva donde se reubicaran.
Informe de identificación de afectaciones con mapas de las áreas afectadas con ubicación y	1	Levantamiento Lidar que determine e identifique las afectaciones provocados por la construcción de las obras físicas





0000115



coordenadas.		del proyectos y obras complementarias, mapas de afectación social de las áreas de influencia directa con sus coordenadas geográficas en UTM.
Informe de Identificación de Poblaciones Étnicas en la zona de influencia directa e indirecta del proyecto	1	Identificación de poblaciones étnicas ubicadas en la zona de influencia directa e indirecta del proyecto: con sus rumbos y distancias de sus ubicaciones con coordenadas geográficas en UTM.
Informe que comprenda el Plan de para ejecución de la Consulta Previa libre e informada para poblaciones indígenas.	1	Plan para la ejecución de la Consulta Previa Libre e Informada con poblaciones Indígenas.

Anexo No.2: Definición de Informe de avance de los Estudios Ambientales y Socioeconómicos

INFORME DE AVANCE	INFORMACIÓN REQUERIDA EN CADA INFORME
Primer Informe avance Componente Social	Caracterización Social del área de influencia directa e indirecta de proyecto (incluir los tipos de organizaciones civiles y gubernamentales a nivel municipal y local que persisten, el grado de empoderamiento de estas organizaciones y el de la población que está ubicada en la zonas directa e indirecta ante la intervención de sus territorios por la llegada del desarrollo del proyecto)
	Identificación y caracterización de la infraestructura social que se ubique en la zona de influencia directa e indirecta y grado de afectación que presentara en relación a la ejecución de las obras del proyecto (centros educativos, centros de salud, iglesias, centros comunales u otras): lugar de ubicación con sus rumbos y distancias con coordenadas geográficas en UTM.
	Presentación de Propuesta de Encuesta socioeconómica ser aplicada.
	Levantamiento de censo Socioeconómico mediante la aplicación de herramienta metodológica (encuesta socioeconómica) de cada familia a ser afectada en el área de influencia del proyecto por las diferentes obras a ser ejecutadas (cortina, embalse, campamento, construcción de carreteras, construcción de puentes,





Segundo Informe avance Componente Social	línea de trasmisión) Definición de los lineamientos de la Política de Reasentamiento del BID (OPO710) Banco Mundial: i) minimizar el desplazamiento de la población y su reubicación involuntaria; ii) identificación de las comunidades o poblaciones que experimente la mínima disrupción posible en sus redes sociales, vida comunitaria, empleo, producción, generación de ingresos familiares, escuelas centros de salud y acceso a servicios públicos
Tercer Informe avance Componente Social	Informe del Análisis de la Información de estudio Socioeconómico derivado de la digitalización de las encuestas a través del programa estadístico aplicado. Análisis de los impactos socio-económicos del desplazamiento y la reubicación de los pobladores a ser reubicados y de la población que quede en la zona afectada y la zona respectiva donde se reubicaran.
Cuarto Informe avance Componente Social	Levantamiento Lidar que determine e identifique las afectaciones provocados por la construcción de las obras físicas del proyectos y obras complementarias, mapas de afectación social de las áreas de influencia directa con sus coordenadas geográficas en UTM. Identificación de poblaciones étnicas ubicadas en la zona de influencia directa del proyecto: con sus rumbos y distancias de sus ubicaciones con coordenadas geográficas en UTM.
Quinto Informe avance Componente Social	Estrategia de Intervención Social para la correcta implementación del proyecto incorporando los resultados obtenidos de los informes solicitados en el numeral 9.2 y el cual incluya un Plan para la ejecución de la Consulta Previa Libre e Informada con poblaciones Indígenas.

Anexo No.3: Definición de Productos Esperados Componente Ambiental





ENEE

0000117



- Producto 1: Matriz de los instrumentos legales y jurídicos vinculantes al proyecto en materia ambiental y social.
- Producto 2: Estudio Factibilidad Ambiental
 - Sub producto 2.1: Identificación de impactos positivos y negativos
 - Sub producto 2.2: Identificación de los componentes y factores ambientales (bióticos, abióticos y sociales)
 - Sub producto 2.3: Marco de indicadores de impacto según cada componente y factor ambiental referidos a cada impacto identificado
 - Sub producto 2.4: Cuantificación de los impactos
 - Sub producto 2.5: Identificación de los riesgos ambientales
 - Sub producto 2.6: Elaboración de las medidas de prevención, adaptación y mitigación de los impactos ambientales y sociales identificados
 - Sub producto 2.7: Elaboración de un Plan de Gestión Ambiental para el proyecto basado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París
 - Sub producto 2.8: Elaboración de presupuesto de implementación del Plan de Gestión Ambiental
- Producto 3: Plan de Gestión Ambiental que contemple los siguientes Sub Productos:
 - Sub producto 3.1: Plan General de Gestión Ambiental, Organización y Política
 - Sub producto 3.2: Plan de Mitigación General del Proyecto
 - Sub producto 3.3: Plan de Monitoreo General del Proyecto
 - Sub producto 3.4: Plan de Gestión para el Control e Infraestructura de la Contaminación dentro y fuera del sitio
 - Sub producto 3.5: Plan de Contingencia relacionado con el Desempeño
 - Sub producto 3.6: Plan de Respuesta ante Desastres Naturales
 - Sub producto 3.7: Plan de Respuesta ante otros Riesgos

Anexo No.4: Definición de Presentación de Estudio de Factibilidad Ambiental

El formato básico para el documento de Factibilidad Ambiental que se debe seguir es:

- Índice
- Siglas y Abreviaturas
- Resumen Ejecutivo
- Información General del proyecto
- Descripción del Proyecto y antecedentes desarrollados en la prefactibilidad
- Identificación de los instrumentos legales y jurídicos vinculantes al proyecto en materia ambiental y social.
- Estudio Hidrológico y Drenaje completo
- Estudio geológico y geotecnia





ENEE

0000118

- Estudio Factibilidad Ambiental
- Identificación de impactos positivos y negativos
- Identificación de los componentes y factores ambientales (bióticos, abióticos y sociales)
- Marco de indicadores de impacto según cada componente y factor ambiental referidos a cada impacto identificado
- Cuantificación de los impactos
- Identificación de los riesgos ambientales
- Elaboración de las medidas de prevención, adaptación y mitigación de los impactos ambientales y sociales identificados
- Elaboración de un Plan de Gestión Ambiental para el proyecto basado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París
- Elaboración de presupuesto de implementación del Plan de Gestión Ambiental

Informe Final

El informe final del proyecto para la construcción de este debe incluir todas las investigaciones del estudio de factibilidad, los estudios, cálculos, diseños finales, memorias de cálculo, detalles técnicos, especificaciones, costos, embalse propuesto, áreas afectadas, reasentamientos, estudios económicos, financieros, ambientales, socioeconómicos, legales, planes de desarrollo, entre otros. Se asegurará que la descripción de todos los elementos es completa cualitativa y cuantitativamente, que se haya registrado toda la información, los hallazgos, criterios tomados, hipótesis, decisiones, cálculos, observaciones, advertencias y recomendaciones, con el objetivo de que durante la fase de construcción se tenga toda la información necesaria para lidiar con cualquier imprevisto. Se deberá contar con la información del Estudio de Factibilidad para realizar, completar, profundizar y detallar los siguientes informes y estudios:

- Estudio Topográfico;
- Estudio Geológico;
- Estudio Hidrológico;
- Estudio de Demandas;
- Modelo de Regulación y Laminación de Crecidas;
- Diseño de la Presa;





ENEE

U000129



- Diseño de Obras Anexas;
- Cronograma de Ejecución a Nivel de Diseño Final;
- Presupuesto a Nivel de Diseño Final;
- Evaluación Económico-Financiera del Proyecto;
- Estudio de Impacto Ambiental a Nivel de Diseño Final;
- Estudio de Impacto Social a Nivel de Diseño Final;
- Factibilidad Legal a Nivel de Diseño Final;
- Planos de las obras a Nivel de Diseño Final.
- Especificaciones técnicas de construcción;
- Cronograma de Ejecución Final;
- Evaluación Económico-Financiera Final del Proyecto;
- Plan de Desarrollo del Proyecto;
- TdR y Documentos de Licitación y Adjudicación de la Construcción.

