

# PLAN DE REFORESTACION

## Proyecto Hidroeléctrico Jilamito







## **1 INTRODUCCIÓN**

El presente Plan Reforestación se formuló en cumplimiento con los requerimientos establecidos en el Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA) y de acuerdo a lo establecido por la DECA/SERNA, conteniendo una serie de pasos básicos y prácticos que al ponerse en ejecución de forma conjunta e integral, generarán los mejores beneficios y resultados en materia ambiental, social y económica durante las diferentes etapas del proyecto.

Este Plan de Reforestación para el desarrollo del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito, fue formulado detalladamente y de manera tal que facilite la implementación de las medidas o acciones que se han definido y diseñado para prevenir, mitigar, controlar, compensar y/o corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos que se producirán con la construcción y entrada en operación de dicha central hidroeléctrica. Está conformado por etapas dentro de los cuales y cuando aplica, se define la metodología ambiental a ser aplicada.

El presente Plan de Reforestación es un documento de carácter dinámico que podrá ser modificado en la medida que se compruebe su aplicabilidad y efectividad en la práctica.

## **2.- OBJETIVOS.**

### **2.1.- OBJETIVO GENERAL.**

- Recuperar la cobertura forestal del área de influencia del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito a través del establecimiento de plantaciones en áreas degradadas ya sea por acciones antropomórficas, por la acción de la construcción de la central hidroeléctrica Jilamito y por las acciones de operación y mantenimiento de la misma basados en las medidas de mitigación ambiental de la SERNAM.

### **2.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Mejorar las condiciones de las zonas de recarga hídrica de las microcuencas a través del establecimiento de plantas nativas de la zona.
- Disminuir el impacto sobre el recursos bosque debido a la etapa de construcción del proyecto Hidroeléctrico Jilamito a través del establecimiento de parcelas forestales con especies de usos múltiples y de alto valor comercial recuperando la foresta natural nativa de ese sector y contribuyendo al enriquecimiento del lote forestal nativo.
- Mejorar la calidad de Aprovechamiento implementado por la Cooperativa CALIJINUL a través de incorporar mejores prácticas de manejo forestal en su área de influencia.

## **3.- DESCRIPCION DEL PROBLEMA A RESOLVER.**

La Zona de influencia del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito está marcada por una creciente actividad agrícola la cual se inclina hacia la ganadería extensiva en un 60% y en un 30% al cultivo de la Palma Africana el restante 10% se lo comparte las otras actividades como granos básicos, fruticultura, hortalizas y banano. Por lo anterior la presión sobre el recurso

bosque es increíblemente grande como se pueden observar en las siguientes imágenes tomadas del satélite google earth.





Lo anterior demuestra que se deben hacer esfuerzos mayores por las autoridades en detener este proceso de deterioro ambiental de forma inmediata por parte de INGELSA se desarrollara una estrategia para contribuir a mejorar las condiciones ambientales de toda el área de la Reserva de Vida Silvestre Texiguat.

### **3.1.- COMPONENTES Y ACTIVIDADES.**

- a) Componente de infraestructura (Construcción vivero).  
Inicialmente se utilizara las estructura del vivero existente en el plantel de SEMSA pero una vez construida las calles de acceso se instala un vivero nuevo en las cercanías de la construcción del proyecto con el fin de tener las plantas o material vegetativo más cercano al sitio.
- b) Componente de capacitación. Este componente realizara una serie de capacitaciones tanto al personal contratado en las cuadrillas como al personal de la cooperativa CALIJINUL con la cual tenemos un convenio de convivencia mutua en temas de aprovechamiento forestal, estrategia de línea de trabajo y medidas de seguridad, manejo de las bacadias, almacenamiento, transporte y utilización de la madera extraída.
- c) Componente de restauración de especies endémicas. Con el fin de contribuir en la conservación y preservación de la flora nativas amenazadas o en peligro de extinción se seleccionaran un total de 5 especies y se plantaran lotes de 200 plantas cada una con el fin de crear un banco de germoplasma que servirá para la investigación científica de dichas especies coordinando con el Instituto de Conservación Forestal y Vida Silvestre ICF, PROLANZATE, Jardín Botánico Lancetilla y Unidad Municipal Ambiental de Arizona.
- d) Componente ejecutor. Este componente tiene como función principal ejecutar las actividades de reforestación y contendrá en su momento 6 cuadrillas de trabajo de las cuales 4 serán destinadas para la fase de construcción del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito.
  - 1.- cuadrilla de Dolmeros y ayudantes, total de personas 10 (5 Dolmeros y 5 Ayudantes).
  - 2.- cuadrilla de troceo y bacadias, total de personas 15 ( 5 dolmeros, 5 ayudantes de dolmeros, 5 cargadores y acarreadores a la bacadia.
  - 3.- cuadrilla de plantación de primer piso, total 10 personas
  - 4.- cuadrilla de plantación de segundo y tercer piso, total 10 personas.

Las otras dos cuadrillas restantes se encargaran de las actividades de producción de plantas en vivero y de la reforestación de áreas deforestadas en la zona de sitio de presa.



#### 4. META.

Como medida de compensación ambiental dictadas por El Instituto de Conservación Forestal se establecerán un total de **58,000 plantas**, esto permitirá cubrir una área de **77 ha** a razón de 750 plantas/ha con esto se cubriría la demanda inicial y así reforestar las áreas dañadas por actividad agrícola y pecuaria en el sitio de presa y para cubrir la demanda de árboles necesarios a restablecer por actividad de la construcción de la Central Hidroeléctrica Jilamito.

#### 5. JUSTIFICACION.

La franja de terreno a ser afectada durante la construcción de caminos y construcción de la línea de transmisión es de 10 metros de ancho por 1000 m de largo para caminos de montaña dentro del área de bosque, en esta área definida se hará la extracción de toda la cobertura boscosa que se encuentre en ella, este proceso de corta de árboles está amparada en la Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre, en la figura de Planes de Salvamento Resolución No. DE-MP-026-2008, los árboles a cortar por efectos de la línea de transmisión son pocos ya que la mayor parte de los terrenos están siendo usados para potreros y áreas de cultivo de palma africana, milpas, piña entre otros el largo de la línea de transmisión es de 10.4 km largo.

Tomando en cuenta lo anterior descrito esta actividad generará un impacto directo sobre el recurso bosque, es por ello que se considera como parte medida de compensación ambiental la inclusión o establecimiento de 3 plantas como mínimo por cada árbol cortado, amparado en el decreto ejecutivo PCM-02-2006.

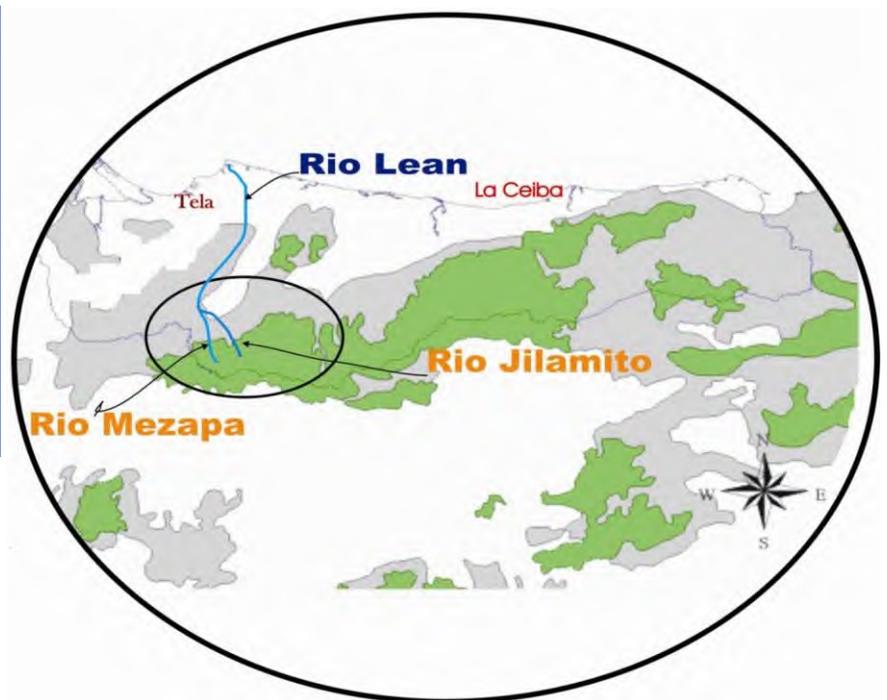
Para ello es necesario desarrollar procesos y estrategias descritas en este documento más adelante.

## 6 ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO HIDROELECTRICO JILAMITO.

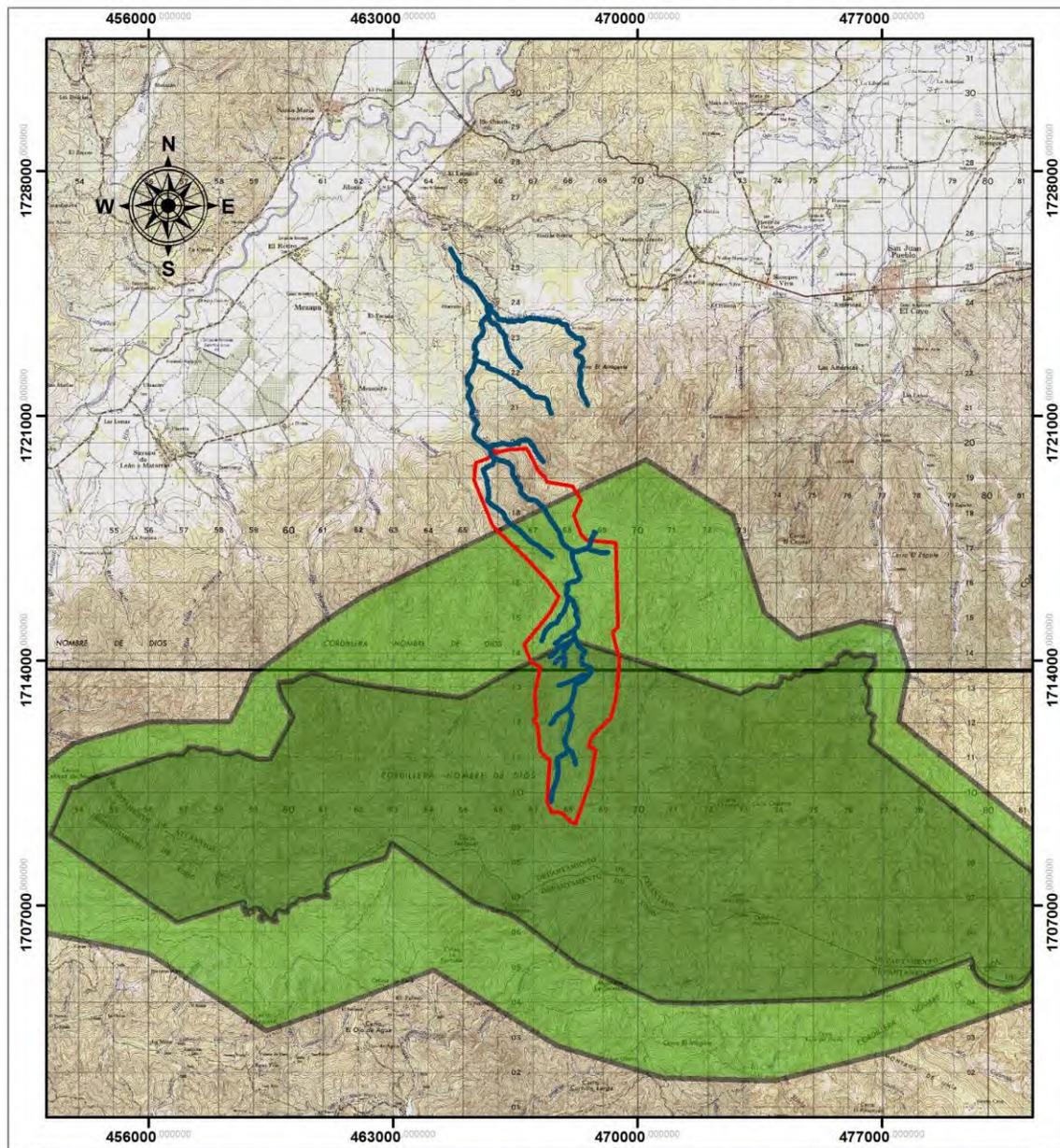
### 6.1. LOCALIZACIÓN.

El proyecto Hidroeléctrico Jilamito está ubicado sobre el Río Jilamito, en la Aldea Jilamito, Municipio de Arizona, Departamento de Atlántida. Las coordenadas UTM del proyecto son:

| Sitio               | X       | Y       |
|---------------------|---------|---------|
| Sitio de Presa      | 0467366 | 1717799 |
| Tanque de Presión   | 0467197 | 1717971 |
| Casa de Maquinas    | 0465864 | 1719722 |
| Línea de Conducción | 0465894 | 1719208 |
| Línea de Presión    | 0466371 | 1718658 |



## MAPA DE COMUNIDADES PROYECTO HIDROELECTRICO JILAMITO



### Leyenda

-  jilamito rio clip
-  cuencajilam
-  area de amortiguamiento
-  area protegida nucleo

DEPARTAMENTO AMBIENTAL MEZAPA Y JILAMITO



ELABORADO POR: HEGEL E. VELASQUEZ

## 6.2. DESCRIPCION DEL AREA GEOGRAFICA, BIOTICA Y SOCIAL DEL PROYECTO

### HIDROELECTRICO JILAMITO

#### Condiciones geográficas.

El Municipio de Arizona tiene diversidad de niveles topográficos, zonas pantanosas, valles inundables, mesetas no inundables, pequeñas lomas hasta cerros de más de 1,800 metros de altura en la cordillera de Nombre de Dios.

En el sitio del proyecto y la banda Norte de la Refugio de Vida Silvestre Texiguat la topografía es abrupta y hay varios tipos de suelos.

#### Condiciones geológicas

La geología esta representada en un alto porcentaje por intrusivos granodioríticos, roca de alta dureza pero que en zonas expuestas presenta altas alteraciones De las rocas convertidas en suelos residuales y saprolíticos, que debido a su condición de fácil erosión, se puede observar los deslizamientos y el gran espesor de los suelos rojizos Residuales Lateríticos. El resto son algunos afloramientos de los esquistos metamórficos que se observan a lo largo del río o en las laderas de los cerros cercanos. La roca presenta zonas sanas en las márgenes de los ríos con perfiles de acantilados o pendientes muy verticales producto de la acción turbulenta del río durante los periodos de máximas avenidas. Las rocas que se han observado en el área del proyecto corresponden a gneiss, las cuales son generadas por la meteorización de la zona, proviniendo de rocas duras como los granitos, los cuales son de origen plutónico, es decir su proceso de enfriamiento a sido lento, lo cual da lugar a la formación de grandes cristales de sílice.

De acuerdo al Mapa Geológico de Honduras el sitio del proyecto se encuentra en la unidad estratigráfica que corresponden a **(Pzm)** Esquistos Cacaguapa, los cuales son rocas metamórficas comprendidas por esquistos y filitas con vetas de cuarzo, esquistos sericiticos, esquistos micáceos, talco-esquistos, cuarzofilados, filados, gneises, cuarcitas y mármoles.



#### Sitio del proyecto

**(Pzm)** Esquistos Cacaguapa, **(Qal)** Aluvión Cuaternario, **(Ki)** Rocas Intrusivas

## Suelo

De acuerdo a la clasificación de Simmons, los suelos del área donde se ubicará el proyecto son Suelos Tomalá (**Ver Anexo No. 3**), que son suelos bien avenados, poco profundos derivados de Esquistos Cacaguapa con mezcla de mármol y cuarcita. Las laderas de estos suelos son muy escarpadas con pendientes de hasta 60%. Hasta los 20 centímetros de profundidad son suelos franco limosos de color pardo amarillento. Estos suelos tienen moderado contenido de material orgánico compuesto por hojarasca y humus, con estructuras granulares y en bloques angulares y sub-angulares de diferentes tamaños, pocos fragmentos gruesos dentro del perfil, constituidos por piedras y gravas de roca metamórfica altamente meteorizada, permanecen húmedos la mayor parte del año, debido a la cubierta vegetal que soportan.



## Sitio del Proyecto

(Ta) Tómalá, (Sv) Suelos de los Valles, (AM) Aluviales, (AS) Suelos Aluviales, (AF) Suelos Aluviales, (To) Toyos, (AP) Arenas de playa

## Hidrografía subterránea y superficial.

En la parte Norte del Refugio de Vida Silvestre Texiguat existen varias quebradas y ríos, cuatro de los cuales son micro cuencas declaradas (PROLANSATE et al. 2011). Las micro cuencas declaradas son el Río Matarras, Río Mangungo, Río Mezapa y Río Jilamito. Además están el Río Texiguat, Río San Juan, Río San Juancito y Río Jimia así como Quebrada la Ruidosa, Quebrada la Nutria, Quebrada La Vega, Quebrada de Atenas, Quebrada Espinoso, Quebrada Grande, Quebrada Chalmito, Quebrada Polomoy, Quebrada Liquidámbar, así como algunas otras.

El proyecto Hidroeléctrico Jilamito aprovechará el potencial hídrico que tiene el Río Jilamito, desarrollándose el proyecto en parte de la subcuenca del Río Jilamito, perteneciente a la cuenca del Río Lean.

### Condiciones climatológicas.

En el Municipio de Arizona, predomina el clima muy lluvioso tropical, el cual se caracteriza por abundantes lluvias durante todo el año sin una estación invernal marcada; la temperatura anual promedio oscila en los 26 °C, pero también alcanza hasta 29 °C. La temperatura mínima oscila en los 19 °C. Los vientos prevalecientes del Noreste, traen aire húmedo a la costa; el macizo montañoso de Texiguat y Pico Bonito causan que la humedad que llega a la costa se transforme en lluvia, haciendo que las zonas más húmedas del país sean las de las planicies y montañas del Atlántico.

La humedad relativa estimada es de 80%, aunque frecuentemente puede ser mayor. El clima tropical húmedo en esta zona se caracteriza por tener buenas condiciones hídricas. Las llanuras costeras y las laderas de las montañas ubicadas al Norte del Refugio de Vida Silvestre Texiguat reciben una precipitación de 5500 mm/año; los meses más lluviosos son octubre y noviembre, y los meses menos lluviosos son de marzo a mayo.

### Flora

En la reserva se registraron 671 especies que incluyen 298 especies de plantas, 72 de anfibios y reptiles, 200 de aves, 25 de mamíferos y 76 taxa de macro invertebrados acuáticos, es importante destacar que en el Refugio de Vida Silvestre Texiguat se encuentran especies que están dentro de los convenios internacionales ambientales, tal como el Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES), que incluye en sus tres apéndices algunas de las especies que habitan en Honduras. Por otra parte, la Comisión de sobrevivencia de especies de la UICN, incluye varias especies de flora y fauna hondureña en su Libro Rojo.

En este sentido se prioriza la protección para la especie *Haptanthus hazletii*.

Para efectos de conservación de la especie se recomienda poner en curso la modalidad *circa situm*.

Las especies de flora que se encuentran presentes en el Refugio de Vida Silvestre Texiguat son las siguientes:

Cedrillo (*Mosquitoxlum jamaicense*), huesito (*Macrohaseltia macroterantha*), tambor (*Hernandia stenura*), aguacatillo (*Phoebe gentlei*), cirin (*Miconia argentea*), carbón (*Guarea brevianthera*), mayamaya (*Pithecellobium longifolium*), matapalo (*Coussapoa panamensis*), sangre blanco (*Pterocarp[us hayesti]*), cincho (*Willardia schiediana*), zapote verde (*Pouteria viridis*), cuero de toro (*Gordonia brandegeei*), cortes (*Tabebuia guayacan*), macuelizo (*Tabebuia rosea*), paleta (*Dialium guianensis*), maderado de montaña (*Swartzia panamensis*), barillo (*Symphonia globulifera*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), rosita (*Hieronyma alchorneoides*), cedro (*Cedrela odorata*), marapolan (*Guarea grandifolia*), masica (*Brosimum alicastrum*), sangre (*Virola koschnyi*), cola de pava (*Cespedezia macrophylla*), hormigo (*Platymiscium dimorphandrum*), amargoso (*Vatairea lundelli*), jagua (*Genipa americana*), teta (*Zanthoxylum microcarpum*), selillon (*Pouteria izabalensis*), barenillo (*Ampelocera hottlei*), maría (*Calophyllum brasiliense*), cenizo (*Licania hypoleuca*), liquidámbar (*Liquidambar striraciflua*), aguacatillo (*Ocetea laetevirens*), barba de jolote (*Cojoba arborea*), carbón (*Mimosa schomburgkii*), chaperno



negro (*Lonchocarpus lasiotropis*), matasano (*Esenbeckia sp*), silion (*Pouteria belizensis*), san juan (*Vochysia ferruginea*), negrito (*Simauruba glauca*), colorado, ternero.

### **Fauna**

Dentro del área de influencia directa del proyecto se han reportado en una muestra al menos la presencia y ocurrencia de unas 40 especies de anfibios y reptiles con un alto grado de endemismo y aproximadamente 13 especies de macro invertebrados acuáticos en el Río Jilamito, en el refugio se encuentran especies endémicas, principalmente con la herpetofauna del Refugio, una de los mayores localidades que presenta gran endemismo en la región. Existen en el Refugio 22 especies endémicas de herpetofauna tanto de Texiguat como de la Cordillera Nombre de Dios y Honduras. Aunado a ello, sobresale el hecho de que en el Refugio fue detectada la presencia de las cinco especies de felinos que hay en Honduras y el danto (*T. bairdii*) una especie que está en peligro según la UICN, cuyas poblaciones se ven amenazadas por la fragmentación del bosque y la caza excesiva. Las especies de fauna que se encuentran presentes en el Refugio de Vida Silvestre Texiguat son las siguientes:

### **Aves**

Pajuil, (*Crax rubra*), pava (*Penelope purpuracens*), jilguero (*Myadestes obscurus*), palomas (*Columba sp*), zorzales (*Turdus plebejus*), quetzal (*Pharomacrus mocinno*), torogon (*Aspatha gularis*), gavilán blanco (*Leucopternis albicollis*), carpintero (*Dryocopus lineatus*), oropéndola (*Zarhynchus wagleri*), chachalaca (*Ortalis sp*), pericos (*Psittacidae sp*).

### **Mamíferos**

Guatuzá (*Dasyprocta punctata*), tepezcuintle (*Agouti paca*), mono araña (*Ateles geoffroyi*), mono cara blanca (*Cebus capucinus*), tigre (*Panthera onca*), tigrillo (*Leopardus wiedii*), león (*Felis concolor*), gato de monte (*Felis yagouarondi*), ardilla (*Sciurus sp*), oso mielero (*Myrmecophaga tridáctila*), tilopo (*Mazama americana*), muy raro verlos.

### **Reptiles**

Barba amarilla (*Bothrops asper*), timbo (*Bothrops nummifera*), mica (*Spilotes pullatos*), coral (*Micrurus nigrocinctos*), coral falso (*Lampropeltis triangulum*).

### **Peces**

Aguas abajo de la casa de maquinas se encuentran algunas especies de cuyamel (*Jothurus pichardi*), tepemechín (*Agonostomus monticola*), las cuales no serán afectadas por encontrarse fuera del área de donde se hará la toma de agua.

Cabe aclarar que algunas de estas especies de fauna han emigrado a la zona núcleo del Refugio de Vida Silvestre Texiguat debido a la reducción de vegetación a causa de la presencia de personas que se dedican al corte ilegal de madera en el sitio.

### **Zonas de importancia ambiental.**

El sitio de presa se encuentra dentro de la zona de amortiguamiento del Refugio de Vida Silvestre Texiguat, mientras que la casa de máquinas se encuentra a una distancia de 1.9 km de dicha reserva, lo cual ha sido constatado por el Instituto de Conservación Forestal y Vida Silvestre.



El decreto 87-87 es el amparo de creación del Refugio de Vida Silvestre Texiguat. Este decreto ampara la creación y manejo de áreas protegidas de bosques nublados. A partir de la promulgación de esta Ley, el área fue definida bajo la categoría de manejo de Refugio de Vida Silvestre.

*Actividades permitidas por el SINAPH.*

- De manera irrestricta, en la zona de amortiguamiento al área protegida se podrán realizar actividades científico-culturales, excursionismo, contemplación, preservación o conservación y regeneración del ecosistema y/o paisaje. En la misma zona y previo permiso de la autoridad competente, se podrá realizar actividades de cacería, recolección de especies de vida silvestre, silvicultura, apicultura, prácticas agro-silvopastoriles, granjas cinegéticas y zoo criaderos y otras que autorice el Estado.
- Asimismo, será permitida la ejecución de proyectos para la generación de energía hidroeléctrica con capacidad de hasta quince (15) megavatios en las zonas de amortiguamiento, si el área cuenta con la correspondiente delimitación y el Plan de Manejo correspondiente aprobado.
- Otras relacionada con el ecoturismo pero reglamentada.

**Legislación Ambiental**

La protección de los Recursos Naturales en el desarrollo del proyecto y su explotación en forma sostenible es uno de los principales compromisos del presente **proyecto Hidroeléctrico Jilamito**.

El marco legal actual en el país, presenta a continuación:

- Constitución de la República
- Ley General del Ambiente y su Reglamento
- Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
- Ley Marco del Sector Eléctrico
- Ley de Promoción a la Generación de Energía Eléctrica con Recursos Renovable
- Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre
- Reglamento de Desechos Sólidos
- Código de Salud
- Ley de Municipalidades

**Situación Socioeconómica.**

El Municipio de Arizona, se encuentra ubicado en la costa Norte de Honduras, en el sector septentrional del país, específicamente en el centro del departamento de Atlántida, entre las llanuras costeras del Mar Caribe y la Cordillera de Nombre de Dios Departamento de Atlántida.

Sus límites territoriales son:

Al Norte: con el mar Caribe o de Las Antillas



Al Sur: con Cordillera Nombre de Dios.

Al Este: con el municipio de Esparta.

Al Oeste: con el municipio de Tela, Atlántida

El Municipio de Arizona cuenta con una población de 21,548 habitantes, la cual esta dividida de la siguiente manera: Mujeres: 10,902 y Hombres: 10,646. La superficie del municipio comprende 530.80 km<sup>2</sup>.

#### **Abastecimiento de Agua.**

El abastecimiento de agua potable en el municipio Arizona según datos estadísticos para el 2001 se segmenta de la siguiente manera:

- Tubería del sistema público o privado 86.55 %
- Pozo de malacate 1.54 %
- Pozo con bomba 0.53 %
- De vertiente, río o arroyo 9.24 %
- Lago o laguna 0.05 %
- De compañías purificadoras 0.05 %
- Otros 2.04 %

#### **Tren de aseo.**

El municipio de Arizona cuenta con tren de aseo, sin embargo, no cubre todas las viviendas del sector, de acuerdo con el número de viviendas ocupadas la recolección se realiza por:

- Tren de aseo 0.77 %
- Desechos llevados al contenedor 0.16 %
- Servicio privado 0.77 %
- Quemada o enterrada 92.06 %
- La tira a la calle, río, quebrada, lago o mar 4.69 %
- Otro 1.56 %

#### **Sistema Sanitario.**

En el municipio el 2.73% de las viviendas están conectados al sistema de alcantarillado sanitario, en tanto que el 18.38% no cuentan con el servicio de alcantarillado, un 18.54% hace uso de la letrina simple para la eliminación de excretas, 60.06% están conectados a pozo séptico y el 0.29% cuenta con inodoro con descarga a río o quebrada.

#### **Medios de comunicación de la zona.**

Al lugar del proyecto se accede por la carretera pavimentada que existe entre Tela y La Ceiba, para luego tomar el desvío que conduce a la comunidad de Jilamito haciendo un recorrido aproximado de 3.00 km en carretera de terracería en buen estado. Luego de la comunidad de Jilamito hasta donde se construirá la sala de máquinas existen 7.7 km de camino real utilizado por las personas de la zona donde solo se tiene acceso en caballos y a pie.

El principal medio de comunicación utilizado es el terrestre existe servicio de bus entre las diferentes comunidades y los principales centros poblados. La radio es el medio de



comunicación y difusión de más largo alcance. Actualmente existe muy buena señal de telefonía celular de las empresas que prestan este servicio.

#### **Poblaciones más cercanas.**

Las comunidades más cercanas al proyecto son las siguientes:

Caserío de San Rafael, se encuentra a una distancia aproximada de 500 m de la casa de máquinas, cuenta con una población de 45 habitantes.

Caserío de Agua Caliente, se encuentra a una distancia aproximada de 2.2 km de la casa de máquinas, cuenta con una población de 63 habitantes.

Aldea Mezapita, se encuentra a una distancia aproximada de 4.5 km de la casa de máquinas, cuenta con una población de 1728 habitantes.

Aldea Jilamito Viejo, se encuentra a una distancia aproximada de 4.0 km de la casa de máquinas cuenta con una población de 162 habitantes.

Aldea Jilamito Nuevo, se encuentra a una distancia aproximada de 4.2 km de la casa de máquinas cuenta con una población de 320 habitantes.

Caserío El Retiro, cuenta con una población aproximada de 357 habitantes.

Caserío El Empalme, cuenta con una población aproximada de 160 habitantes.

#### **Actividades económicas que se desarrollan en la zona.**

Las principales actividades productivas en el municipio están relacionadas con la agricultura, ganadería, aserrío manual, transformación de la madera y comercialización.

A continuación se hace una breve descripción de estas actividades:

##### **Agrícolas**

La fuente principal de ingresos en la mayoría de las comunidades son las actividades agrícola, produciendo principalmente granos básicos. Se producen frutales y verduras a nivel de huertos familiares; ocasionalmente se encuentran el cultivo de la caña de azúcar en algunas comunidades.

##### **Pecuarías**

Las actividades pecuarias son diversificadas y utilizan sistemas tradicionales de producción. La mayor parte de las comunidades presentan una alta población de cerdos, vacas, caballos, mulas y aves de corral.

##### **Forestales**

Este recurso es aprovechado en forma regular, obteniendo principalmente madera y leña; por otro lado se obtienen productos no maderables tales como alimentos y medicinas. Además se practica la cacería con fines de consumo y se cosecha miel de colmenas silvestres.

##### **Comercio**

Existen otras actividades económicas de menor importancia tales como la venta de abarrotería.

##### **Potencial turístico**

Es importante mencionar que el municipio cuenta con un alto potencial ecoturístico, donde encontramos diversos puntos o sitios de interés, como cascadas, peñones, balnearios, miradores y cuevas presentes en la mayoría de las comunidades.

### **6.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO JILAMITO**

Honduras es un país con un potencial significativo para la generación hidroeléctrica, sobre todo por medio de pequeñas y medianas centrales, debido a sus recursos hídricos disponibles y a su orografía.

El proyecto hidroeléctrico Jilamito aprovechará el potencial hídrico que tiene el Río Jilamito, desarrollándose el proyecto en parte de la sub cuenca del Río Jilamito, perteneciente a la cuenca del Río Lean.

El caudal de diseño propuesto para el sitio de obra de toma seleccionado es de 2.80 m<sup>3</sup>/s, por lo que el caudal ecológico a considerar será de 0.28 m<sup>3</sup>/s (280 l/s).

Debido a que no existe embalse regulador que permita una regulación horaria del caudal del río el tipo de explotación del recurso será de agua fluyente o a filo de agua, es decir, que no existirá ningún embalse importante para almacenar agua. Las aguas serán derivadas del río en una bocatoma construida en un azud sobre el cauce y conducida por unos 490 m de canal de conducción, por el margen izquierdo del río Jilamito.

#### ***Datos Generales del Proyecto:***

##### ***Datos Nominales:***

Área de captación de la cuenca: 17 km<sup>2</sup>

Caudal de diseño: 2.80 m<sup>3</sup>/s

Caudal promedio anual: 2.51 m<sup>3</sup>/s

Caudal ecológico: 0.28 m<sup>3</sup>/s

Salto Bruto: 651.25 m

Salto Neto: 625.22 m

Precipitación media en la cuenca: 5,500 mm

##### ***Capacidad instalada:***

Potencia Instalada: 14.81 MW

Generación Promedio Anual: 83.50 GWh

Factor de Planta: 64%

Tensión de Interconexión al SIN: 34.5 kV

Longitud Línea de Interconexión: 10 km

Pendiente media de cuenca: 0.121 m/m

Caudal de crecida Tr10: 101 m<sup>3</sup>/s

Caudal de crecida Tr100: 217 m<sup>3</sup>/s

Caudal de crecida Tr1'000: 410 m<sup>3</sup>/s

Caídas o saltos

Nivel normal de operación: 981.53 m s.n.m.

Eje rodete de turbinas: 330.90 m s.n.m.

Caída o salto bruto: 650.63 m



Perdidas de carga 25.03 m  
Caída o salto neto: 625.60 m

Caídas o saltos  
Nivel normal de operación: 982.15 m s.n.m.  
Eje rodete de turbinas: 330.90 m s.n.m.  
Caída o salto bruto: 651.25 m  
Perdidas de carga 26.03 m  
Caída o salto neto: 625.22 m

Obra de toma principal  
Tipo: En el lecho del río  
Captación: Frontal  
Reja: Tipo "Tirolesa"  
Cota vertedero: 983.70 msnm  
Cota muros de protección: 987.80 msnm  
Capacidad de toma: 2.80 m<sup>3</sup>/s o Capacidad máxima descarga del vertedero: 300 m<sup>3</sup>/s  
Nivel normal de operación: 983.55 msnm  
Nivel máximo de crecida: 987.30 msnm

Obra de toma secundaria  
Tipo: En el lecho del río  
Captación: Frontal  
Reja: Tipo "Tirolesa"  
Cota vertedero: 989.80 msnm  
Cota muros de protección: 991.30 msnm  
Capacidad de toma: 0.50 m<sup>3</sup>/s o Capacidad de descarga del vertedero: 50 m<sup>3</sup>/s  
Nivel normal de operación: 989.65 msnm  
Nivel máximo de crecida: 991.10 msnm

Desarenador  
Long. Cámara desarenadora: 28.80 m  
Diámetro mínimo sedimentable: 0.3 mm  
Longitud vertedero lateral: 15.00 m  
Capacidad vertedero lateral: 22 m<sup>3</sup>/s  
Elevación del vertedero lateral: 982.40 m s.n.m  
Capacidad vertedero hacia cámara de carga: 2.8 m<sup>3</sup>/s (+0.70m)  
Elev. del vertedero hacia cámara de carga: 981.70 m s.n.m

Conducción  
Tipo: Túnel (~218 m)  
Tubería enterrada (~1'220 m)  
Longitud: ~ 1'438 m  
Diámetro: 1.40 m (tubería enterrada) 2.5 m X 1.4 m (túnel)



#### Conducción

Tipo: Tubería enterrada (~1'331 m)  
Tubería aérea (~93 m)  
Longitud: ~ 1'428 m  
Diámetro: 1.40 m (tubería enterrada)  
1.40 (tubería aérea)

#### Chimenea de equilibrio

Tipo: Tubería de oscilación  
Longitud: ~108 m  
Diámetro: 1.40 m

#### Tubería de presión

Tipo: Tubería expuesta  
Longitud: ~2'381 m  
Diámetro: 1.20 – 1.40 m

#### Casa de máquinas

Nivel protección: 330.00 m s.n.m.  
Eje rodete de turbinas: 330.90 m s.n.m.  
Potencia instalada: 14.81 MW

## **7 METODOLOGIA**

Dentro de esta metodología se pretende considerar los datos obtenidos del inventario forestal realizado en el 2015 con sus respectivas recomendaciones técnicas dadas por el consultor técnico que preparo dicho documento del cual se extrae lo siguiente:

### **7.1 Inventario Forestal:**

#### **7.1.1. Objetivo General**

Realizar un inventario forestal en la zona de influencia del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito, (Caminos de acceso, Tubería de Presión, Tubería de Conducción, Teleférico y Chimenea).

#### **7.1.2. Objetivos Específicos**

Conocer el volumen total en la zona de influencia del proyecto (línea de conducción, línea de presión, línea del teleférico, calles de acceso y en la línea de chimenea), que en total corresponde a una franja de 7.77 km de largo, en la mayoría de la franja el ancho es de 20 metros con excepción de las calles de acceso y chimenea que se levanto una franja de 40 metros.



Identificar las especies, diámetro, altura, georreferenciar y enumerar cada árbol encontrado en la zona de influencia del proyecto.

Elaborar mapas de ubicación de árboles en las diferentes zonas de influencia del Proyecto: tubería de presión, tubería de conducción, teleférico, chimenea y calles de acceso.

## **7.2 LOCALIZACION DEL AREA INVENTARIADA**

El área inventariada está ubicada en el departamento de Atlántida, municipio de Arizona, comunidad de Jilamito, en la cordillera conocida como Nombre de Dios. El sitio de presa se encuentra dentro de la zona de amortiguamiento del Refugio de vida silvestre Texiguat, mientras que la casa de maquinas se encuentra a una distancia de 1 km de dicho refugio. Aproximadamente el 50 % del proyecto se encuentra en la zona de amortiguamiento y el otro 50% se encuentra fuera del refugio de vida silvestre.

## **7.3 ESTRATIFICACION Y USO DE LA TIERRA**

La zona donde está ubicada: Casa de Maquinas, el 80% de las calles de acceso y presa son potreros con muy pocos árboles maduros y estratos de guamil alto.

La zona donde está ubicada; la chimenea, tubería de presión, tubería de conducción, teleférico y el 20% de las calles de acceso son bosques secundarios.

## **7.4 DISEÑO DE INVENTARIO Y METODOLOGIA**

En este inventario, el muestreo fue al 100% para todas las especies, cubriendo un área total de 17.2 has, de las cuales 17 has han estado bajo el manejo de la Cooperativa Agroforestal Liberación Jilamito Nuevo Limitada (CALIJINU), el resto son ha estado bajo manejo de propietarios privados.

El inventario se realizó en una franja que mide veinte (20) metros partiendo del eje central de la línea de conducción, línea de presión, teleférico, Y una franja de cuarenta metros, partiendo del eje central de calles de acceso y chimenea. En total es una longitud de 7.77 km, partiendo de Casa de Maquinas hasta Obra Toma. Se levantó la información mediante la medición de árboles de especies, utilizando variables dasométricas como ser: Diámetro a la Altura del Pecho (DAP), Altura Comercial y Altura Total. Se contó con la participación de tres (4) identificadores vecinos de la comunidad de Jilamito que son conocedores de las especies existentes en la zona y que al mismo tiempo uno de ellos es miembro de la Cooperativa Agroforestal Jilamito Nuevo Limitada. Por ese conocimiento del bosque, estos vecinos también fueron parte del equipo de personas que se desempeñaron en las labores de campo para la realización del estudio de factibilidad ejecutado bajo la supervisión de técnicos de INGELSA. Los materiales y el equipo utilizado para las actividades de inventario son:

- ✓ Cinta Diamétrica
- ✓ GPS
- ✓ Puntura roja, blanca y amarilla.
- ✓ Cinta Métrica

- ✓ Clinómetro
- ✓ Brújula

## 7.5 RESULTADOS

### Cuadro Resumen

Cuadro resumen de Volumen Bruto, Volumen Neto y Área Basal de los árboles inventariados en la zona de influencia del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito (Tubería de Presión, Tubería de Conducción, Teleférico, Caminos de Acceso y Chimenea).

| Especie         |                                     | No. De Árboles | Volumen                | Volumen                 | Área Basal        |
|-----------------|-------------------------------------|----------------|------------------------|-------------------------|-------------------|
| Nombre Común    | Nombre Científico                   | por especie    | Neto (m <sup>3</sup> ) | Bruto (m <sup>3</sup> ) | (m <sup>2</sup> ) |
| Aceituno        | <i>Simarouba Glauca</i>             | 23             | 10.13                  | 17.26                   | 1.45              |
| Achotio         | <i>Simarouba Abara</i>              | 2              | 1.48                   | 2.51                    | 0.19              |
| Aguacatillo     | <i>Ocotea spp.</i>                  | 149            | 113.05                 | 175.83                  | 14.56             |
| Amargoso        | <i>Trichilia Pallidia</i>           | 4              | 25.14                  | 34.97                   | 3.42              |
| Anono           | <i>Anona cherimola</i>              | 100            | 27.55                  | 44.36                   | 3.97              |
| Barba de Jolote | <i>Pitecolobium arboreum</i>        | 19             | 31.94                  | 48.05                   | 3.68              |
| Barrenillo      | <i>Mortionodendrum Anisophyllun</i> | 105            | 267.44                 | 386.26                  | 29.04             |
| Cachito         | <i>Tabernaemontana litoralis</i>    | 6              | 2.76                   | 4.71                    | 0.35              |
| Cafecillo       | <i>Senna occidentalis</i>           | 17             | 3.53                   | 6.02                    | 0.45              |
| Cañamito        | <i>Aspidosperma spruceanum</i>      | 28             | 17.41                  | 26.74                   | 2.13              |
| Canelito        | <i>Drimys winteri</i>               | 2              | 5.67                   | 8.09                    | 0.46              |
| Capulín         | <i>Trichospermum Mexicanum</i>      | 52             | 17.28                  | 29.44                   | 2.66              |
| Caragillo       | <i>Coris Julis</i>                  | 520            | 323.18                 | 531.89                  | 45.48             |
| Carbon          | <i>Mimosa platycarpa</i>            | 1              | 4.88                   | 6.79                    | 0.62              |
| Castaño         | <i>Sterculia apetala</i>            | 20             | 54.97                  | 79.83                   | 5.19              |
| Cedrillo        | <i>Huertea Cubensis</i>             | 78             | 61.06                  | 97.96                   | 6.98              |
| Ceibo           | <i>ceiba pentandra</i>              | 2              | 0.75                   | 1.28                    | 0.15              |
| Selillon        | <i>Pauteria Isabalensis</i>         | 62             | 102.31                 | 156.54                  | 10.08             |
| Cenizo          | <i>Chenopodium album</i>            | 330            | 274.78                 | 440.41                  | 33.01             |
| Chachalaco      | <i>Cordia alba</i>                  | 1              | 0.23                   | 0.39                    | 0.04              |
| Chaperno        | <i>Lonchocarpus guatemalensis</i>   | 5              | 0.84                   | 1.44                    | 0.23              |
| Cirin           | <i>Micomía orguentea</i>            | 295            | 71.67                  | 122.09                  | 12.89             |
| Cumbillo        | <i>Terminalia Amazonia</i>          | 3              | 12.05                  | 16.86                   | 1.18              |
| Desconocido     |                                     | 314            | 270.32                 | 424.41                  | 37.55             |
| Guacalito       | <i>Polyscias fruticosa</i>          | 1              | 5.02                   | 6.98                    | 0.39              |
| Guamo           | <i>Inga vera</i>                    | 203            | 73.65                  | 123.19                  | 12.33             |
| Guarumo         | <i>Cecropia peltata</i>             | 87             | 21.23                  | 36.16                   | 3.28              |
| Guayabillo      | <i>Matudea Trinervia</i>            | 3              | 8.00                   | 11.25                   | 0.87              |

|                     |                                   |                |                |                |               |
|---------------------|-----------------------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| Higuero             | <i>Ficus spp.</i>                 | 17             | 11.91          | 18.78          | 1.26          |
| Hoja ancha          | <i>Artocarpus spp.</i>            | 76             | 19.08          | 31.76          | 3.42          |
| Huesito             | <i>Macrohaseltia Macroteranta</i> | 28             | 101.66         | 142.10         | 8.88          |
| Indio Desnudo       | <i>Busera simaruba</i>            | 1              | 7.49           | 9.03           | 0.52          |
| Jagua               | <i>Genipa Americana</i>           | 57             | 19.84          | 33.80          | 3.30          |
| Jobo                | <i>Spondias mombis.</i>           | 28             | 46.75          | 76.47          | 6.71          |
| Laurel Negro        | <i>Cordia Megalantha</i>          | 2              | 3.89           | 6.63           | 0.35          |
| Lechoso             | <i>Stemmadenia litoralis</i>      | 31             | 58.06          | 82.64          | 5.34          |
| Madreado de Montaña | <i>Swartzia Panamencis</i>        | 20             | 48.54          | 69.46          | 3.78          |
| Magaletto           | <i>Xylopiya frutescens</i>        | 2              | 0.16           | 0.28           | 0.04          |
| Majao               | <i>Heliocarpus appendiculata</i>  | 1              | 0.07           | 0.11           | 0.03          |
| Manchado            | <i>Sterculia sp.</i>              | 2              | 11.53          | 14.01          | 1.44          |
| Mano de Leon        | <i>Dendropanax arboreus</i>       | 2              | 1.49           | 2.54           | 0.21          |
| Marapolan           | <i>Guarea Grandifolia</i>         | 115            | 39.43          | 67.17          | 7.64          |
| Masica              | <i>Brosimun Alicastrum</i>        | 1              | 18.48          | 22.30          | 1.03          |
| Mecate              | <i>Agave cocui</i>                | 2              | 1.69           | 2.87           | 0.22          |
| Moquito             | <i>Prosopis sp.</i>               | 2              | 0.25           | 0.43           | 0.05          |
| Mozote              | <i>Heliocarpus appendiculatus</i> | 66             | 23.35          | 39.78          | 3.58          |
| Paleto              | <i>Dialium Guianensis</i>         | 19             | 88.75          | 120.18         | 6.01          |
| Paterno             | <i>Inga spp.</i>                  | 7              | 2.48           | 4.22           | 0.52          |
| Piojo               | <i>Tapirira Guianensis</i>        | 42             | 105.92         | 145.67         | 9.36          |
| Rosita              | <i>Hyeronima Alchornoides</i>     | 99             | 42.58          | 67.86          | 5.54          |
| Salamo              | <i>Calycophyllum candidisimun</i> | 2              | 1.54           | 2.62           | 0.22          |
| San Juan Rojo       | <i>Vochysia spp.</i>              | 321            | 438.70         | 614.94         | 46.17         |
| San Juan Areno      | <i>Ilex Tectonica</i>             | 4              | 7.37           | 10.38          | 0.77          |
| Sangre blanco       | <i>Virola Koschinyi</i>           | 76             | 125.83         | 187.76         | 14.34         |
| Sangre Rojo         | <i>Virola spp.</i>                | 133            | 162.99         | 237.40         | 18.59         |
| Santa Maria         | <i>Calophyllum Brasilens</i>      | 29             | 29.43          | 43.71          | 3.58          |
| Sutte               | <i>sterculia spp.</i>             | 2              | 5.58           | 8.27           | 0.58          |
| Tango               | <i>Mespilus spp.</i>              | 6              | 5.65           | 9.63           | 0.73          |
| Teto                | <i>Hevea spp.</i>                 | 6              | 1.15           | 1.96           | 0.20          |
| Uva de montaña      | <i>Pourouma cecropiifolia</i>     | 62             | 52.78          | 71.56          | 9.71          |
| Varillo             | <i>Synphonia Globulifera</i>      | 100            | 227.15         | 322.73         | 21.46         |
| Sapotillo           | <i>Pauteria spp.</i>              | 69             | 66.71          | 101.69         | 8.90          |
| Zorra               | <i>Samanea saman</i>              | 8              | 24.21          | 34.69          | 2.02          |
| Zorrillo            | <i>Samanea spp.</i>               | 1              | 0.86           | 1.46           | 0.13          |
| <b>TOTAL</b>        |                                   | <b>3871.00</b> | <b>3611.65</b> | <b>5448.56</b> | <b>429.27</b> |



Esta área inventariada, como anteriormente se mencionó, consta de aproximadamente de 7.7 km longitud y comprende desde Zona de casa de máquinas hasta Obra de Toma, aproximadamente un área inventariada de 17.2 has.

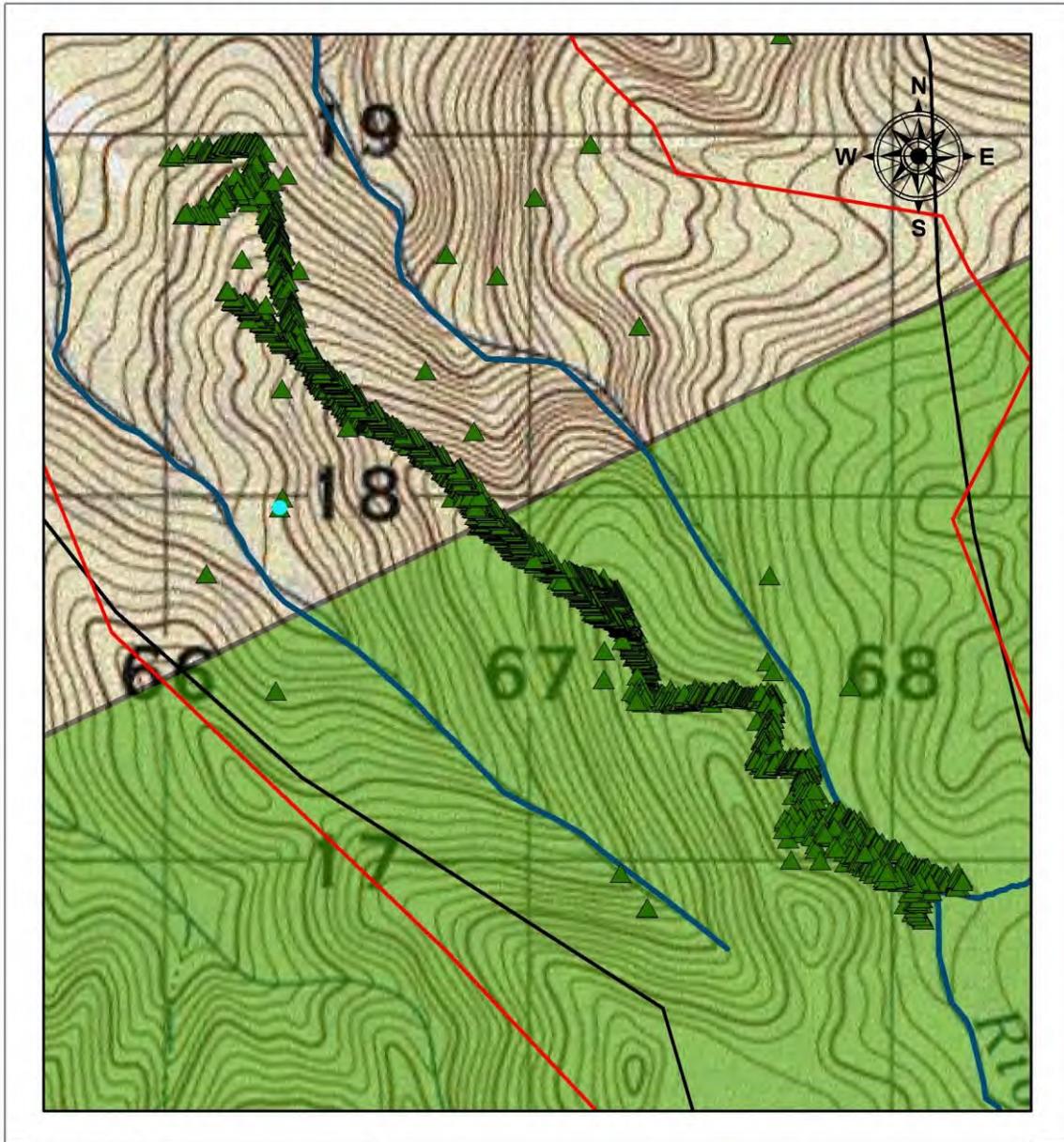
Se encontraron muy pocos árboles maduros en la zona, debido a que es zona bajo manejo de la Cooperativa Agroforestal Liberación Jilamito Nuevo, por lo tanto son zonas ya intervenidas y son bosques secundarios.

El volumen Bruto obtenido del inventario es de 5,448.56 m<sup>3</sup>. Sin olvidar que no todos los árboles inventariados serán removidos, solo únicamente los que en verdad sea necesario.

Los árboles inventariados son 3,871, pudiendo observar que son pocas las especies de alto valor económico, esto se debe a que este es un bosque bajo manejo de la Cooperativa Agroforestal de Jilamito Nuevo.

El Diámetro promedio de los árboles inventariados es de 31.99 cm y la altura promedio es de 15.02 metros. Podemos apreciar que es un bosque secundario, debido a que está bajo manejo de la cooperativa Agroforestal de Jilamito.

**MAPA UBICACION GEOGRAFICA DE ARBOLES  
INVENTARIADOS DEL PROYECTO HIDROELECTRICO JILAMITO**



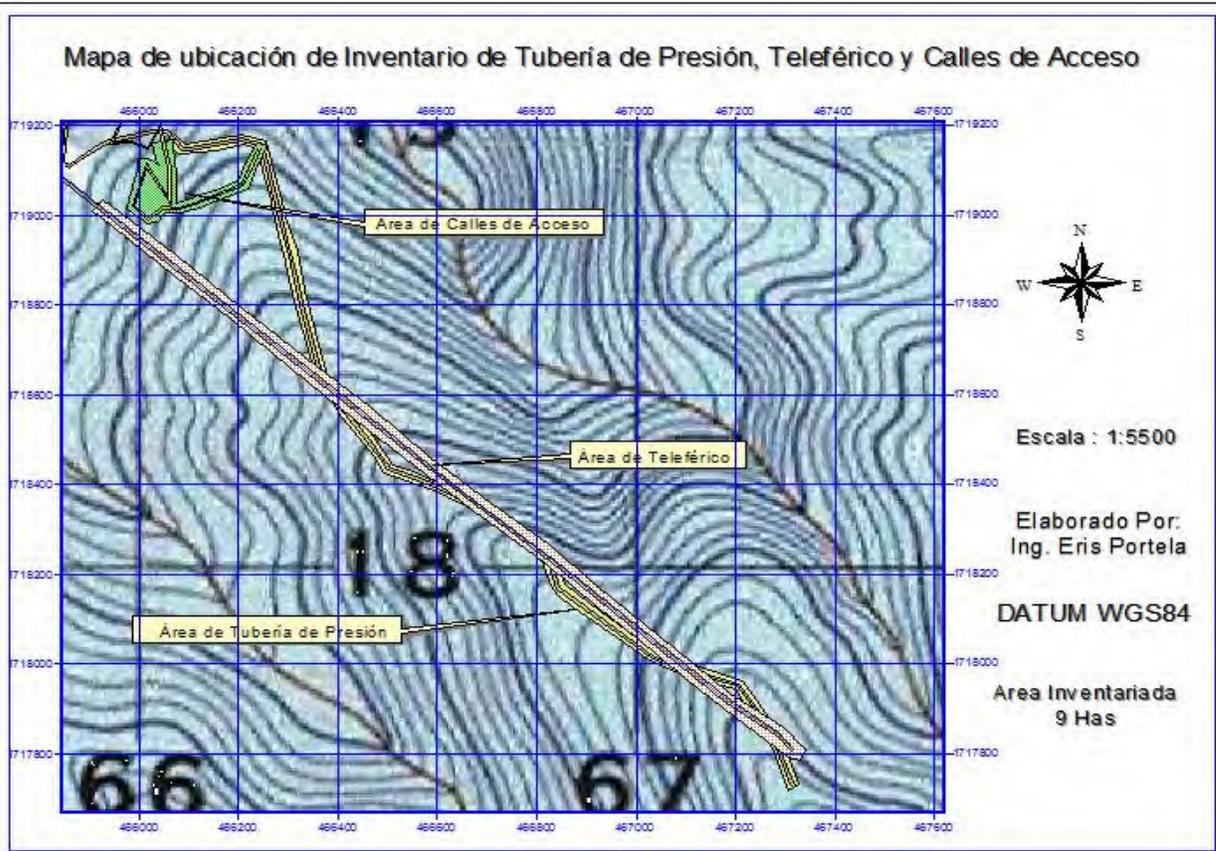
**Leyenda**

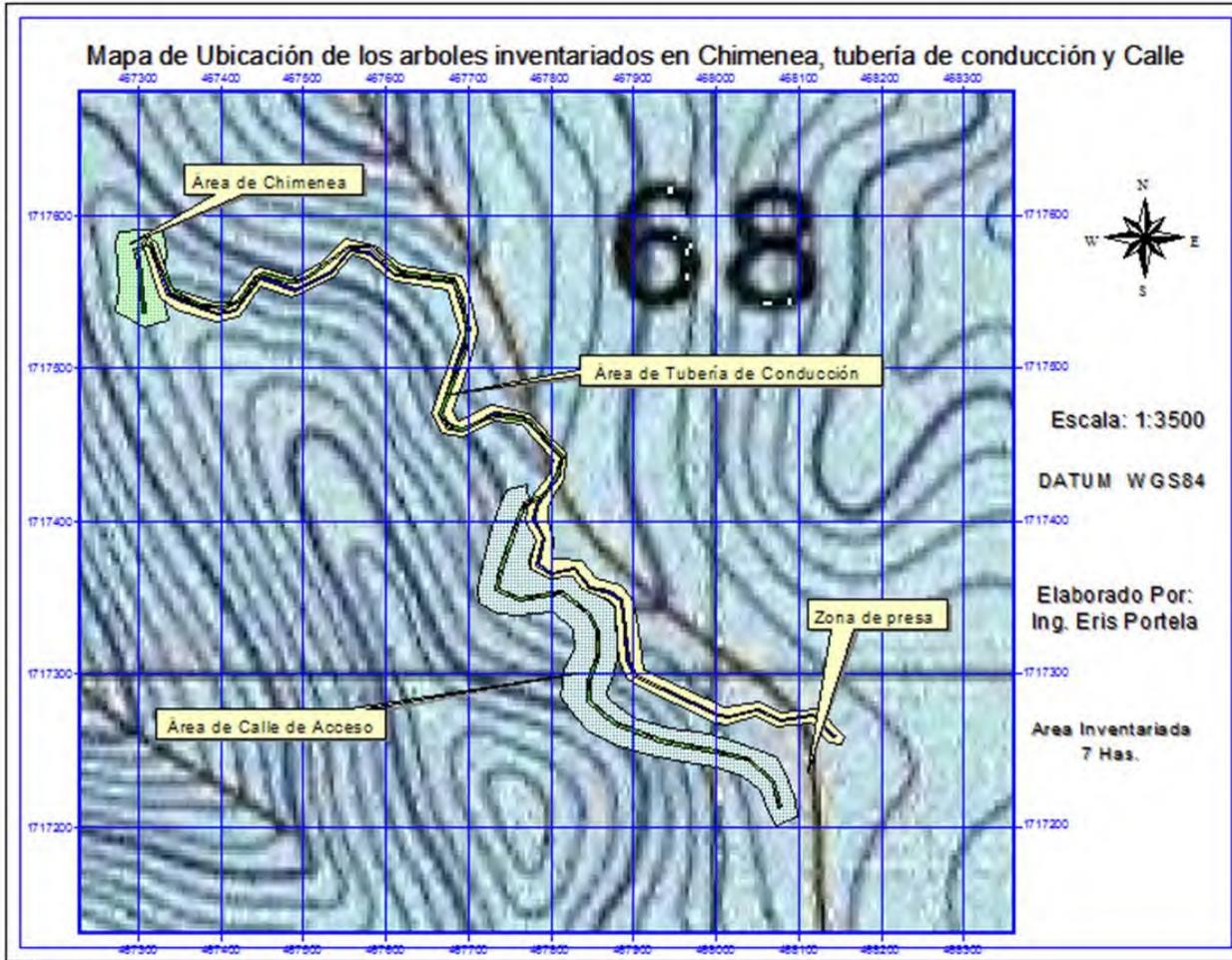
-  inventario\_forestal
-  jilamito rio clip
-  cuencajilam
-  area de amortiguamiento
-  area protegida nucleo
-  poligono de la cuenca Jilamito

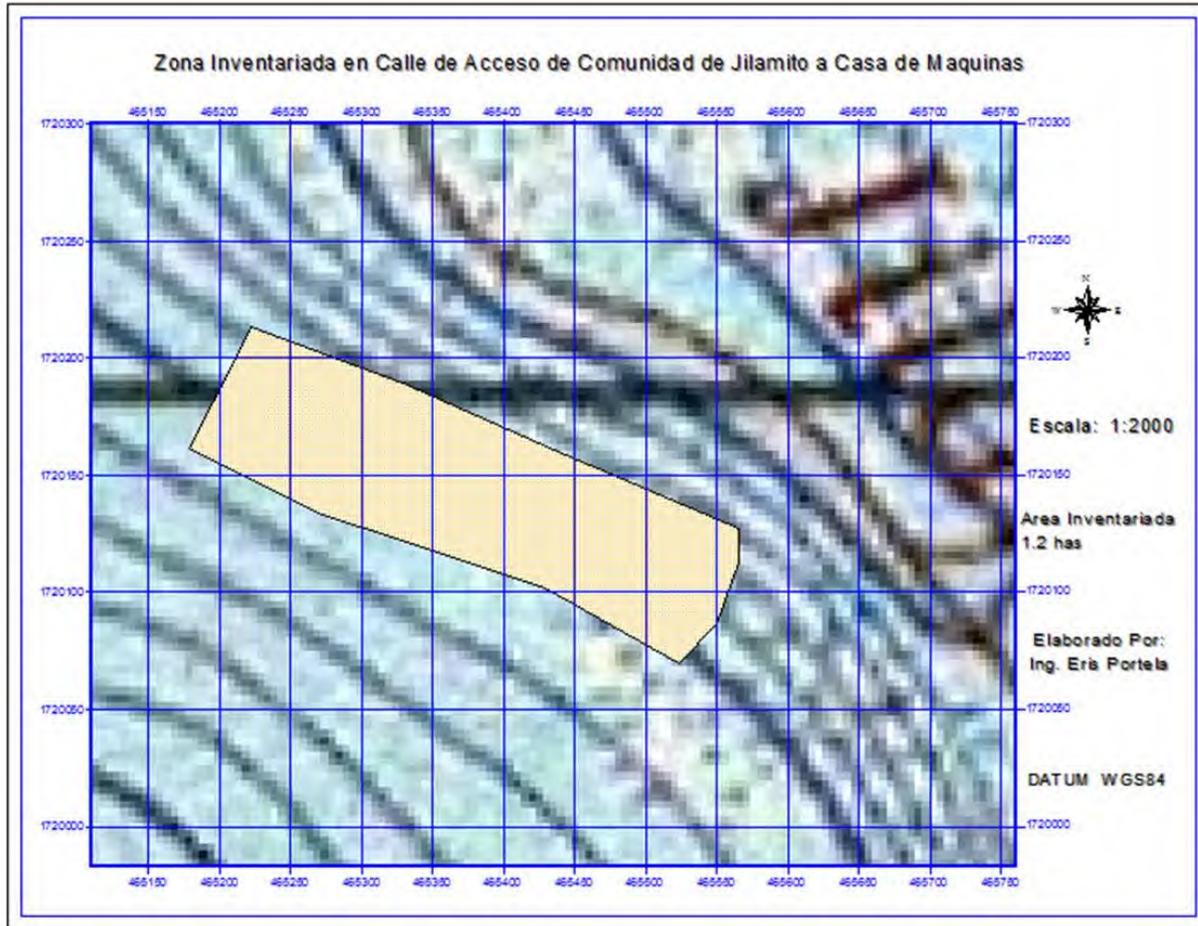
DEPARTAMENTO AMBIENTAL MEZAPA Y JILAMITO



ELABORADO POR: HEGEL E. VELASQUEZ







INGELSA tiene considerado realizar medidas de mitigación ambiental durante la fase de construcción y operación, incluyendo un plan de reforestación en la zona e instalación de un vivero forestal, para asegurar la sostenibilidad ambiental del bosque y la fauna existente. Para esto tiene contratado un Ing. Forestal que se asegurara del cumplimiento de las medidas de mitigación y cumplimiento del plan de reforestación y manejo de vivero.

En el inventario forestal que se elaboró se encontraron en total 64 especies, de las cuales 20 son especies maderables de valor económico. De las especies de valor económico se tiene un convenio con la Cooperativa Agroforestal que únicamente ellos podrán aprovechar la madera y si INGELSA necesita para actividades de construcción, INGELSA comprara la madera que necesite a la Cooperativa Agroforestal. Recordemos que las especies de valor económico son las que se encuentran en menor frecuencia, debido a que es una zona bajo manejo forestal.

Las especies de árboles no maderables y sin valor comercial la Cooperativa Agroforestal e INGELSA los proporcionaran como leña para las personas de la comunidad.



Un aspecto importante es que de los árboles inventariados únicamente se removerán los que en verdad sean necesarios, para remover la menor cantidad de árboles posible.

Para la tala de los árboles a remover se utilizara una motosierra a pulso, donde el dolmero aplicara conocimientos de tala dirigida y así minimizar el daño al bosque permanente.

De los 3871 árboles inventariados, aproximadamente un 4% son árboles maduros, el diámetro promedio se encuentra alrededor de 31.99 cm y la altura promedio es de 15.02. Estos son indicadores de que es un bosque ya intervenido y bajo manejo por parte de la Cooperativa Agroforestal.

INGELSA tiene planificado la utilización de la capa orgánica que se va a remover con las actividades de construcción para el proceso de reforestación y manejo de plantas en vivero.

INGELSA cumplirá con el COMPROMISO DE REFORESTACION 3x1 (Por cada árbol Cortado deben Plantarse 3), según Resolución GG-MP-156-2008de la Administración Forestal de Estado.

El Proyecto es socialmente aceptado ya que durante las actividades de levantamiento de datos de campo no se presentó un indicio que indicara lo contrario.

## **8 ETAPAS DEL PROCESO DE PLANTACION PARA EL PROYECTO HIDROELECTRICO JILAMITO**

El proyecto contemplara las siguientes etapas:

Etapa previa a la construcción del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

- Compra de equipos y materiales
- Construcción y establecimiento de viveros para la producción de las plantas
- Capacitación sobre Manejo de Recursos Naturales y sistemas de Aprovechamiento Forestal

Etapa de construcción del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito

Limpieza

- Corta de los árboles en la línea de construcción de carretera tramos de 50 m de largo por 10 de ancho (500 m<sup>2</sup>)
- Troceo y destocaje del área
- Transporte a bacadias
- Clasificación de las maderas
- Aserrío de las trozas para transformarlas en tabla, regla, cuartón y otros
- Almacenamiento o uso de la madera
- Limpieza con maquinaria para conformación de camino de acceso.

Terminada la conformación de la calle se procede a plantar:

- El establecimiento de plantaciones se definirá así:  
Para la fase de Construcción.
  - Primer Piso: plantación de gramíneas menores o leguminosas rastreras con el fin de hacer capa verde (pastos de porte bajo y/o frijol abono, arachis pinto).
  - Segundo Piso: gramíneas mayores y arbustos que den mayor profundidad de raíz y que permitan sostener taludes y calzada (vetiver, gualiqueme, acacia mangium, casia fistula, napoleón, mar pacifico, malla malla y otros)
  - Tercer Piso: arboles de porte medio y alto de alto valor económico como ser caoba hondureña, huesito, rosita, macuelizo, san juan amarillo, zapote, barba de jolote y otros.
  - Instalación de plantaciones en las áreas críticas cercanas a la zona núcleo de la reserva de vida silvestre Texiguat identificadas al inicio de la construcción de la Central Hidroeléctrica Jilamito con la participación y coordinación con autoridades locales, regionales como ser UMA, SERNAM, ICF, Patronatos, Juntas de Agua entre otros.

Etapa de Operación y Mantenimiento.

- Construcción y establecimiento de viveros para la producción de las plantas
- Capacitación sobre Manejo de Cuencas
- Mantenimiento de Plantaciones Establecidas en la Construcción
- Establecimiento de Plantas Ornamentales.

Considerando lo anterior y basados en nuestra experiencia profesional y empresarial en materia de solventar la problemática de estabilización del suelo y el control de la erosión laminar provocada por la escorrentía superficial mostramos a continuación algunos de los trabajos realizados en la central Hidroeléctrica Mezapa la cual tiene similitudes muy altas con el Proyecto Hidroeléctrico Jilamito en casi todos los aspectos ya que se ubican como cuencas gemelas y esta experiencia nos da la pauta de que es lo que vamos a implementar en Jilamito.

Plantación de gramíneas como primer piso usando zacate Jazmín



Plantación de gramíneas vetiver, izote y zacate merqueron como segundo piso





Plantación de árboles del tercer piso en donde se establecen especies como granadillo, gualiqueme, caoba, Laurel, gravilea, y árboles frutales como licha, rambután, guanábana, naranjas, paterna, zapote, aguacate entre otros.





Obras de conservación y estabilización de suelos por medio de estructuras físicas





Adicionalmente se realizó recientemente un estudio del prendimiento radicular del vetiver, merqueron o zacate de corte e izote dentro de las plantaciones establecidas hace más de 18 meses en la Central Hidroeléctrico Mezapa utilizando tres sitios para cada especie en donde se extrajeron 2 muestras por especie aquí se presentan los resultados.

| ESPECIE DE PLANTA | SITIO VIVERO PROFUNDIDAD RAIZ APICAL cm | COBERTURA DE RAIZ EN PROFUNDIDAD EN UN 1 M <sup>2</sup> cm | SITIO TANQUE PROFUNDIDAD RAIZ APICAL cm | COBERTURA DE RAIZ EN PROFUNDIDAD EN UN 1 M <sup>2</sup> cm | SITIO COLUVIAL PROFUNDIDAD RAIZ APICAL cm | COBERTURA DE RAIZ EN PROFUNDIDAD EN UN 1 M <sup>2</sup> cm |
|-------------------|---|--|---|--|---|--|
| VETIVER           | 105                                     | 70   | 70                                      | 50   | 69  | 40   |
| IZOTE             |   |  | 75                                      | 40   | 56  | 30   |
| MERQUERON         | 165                                     | 100  | 170                                     | 110  | 140                                       | 60   |
| GUALIQUEME        | 470                                     | 210  |   |  | 330                                       | 168  |

Como se puede observar en el cuadro anterior a medida que cambia el sitio cambia la profundidad de la raíz ya que los sitios tienen diferentes tipos de suelo; por ejemplo el tipo de suelo del vivero es arenoso lo que hace que el vetiver tenga un prendimiento de mayor en relación a su raíz pivotante (105 cm) y que cubra mayor profundidad en 1 m<sup>2</sup> de suelo (70 cm), el sitio del tanque o cámara de carga tiene un suelo entre arcilloso y franco arenoso rocoso lo que hace que la raíz se desplace no en forma vertical sino en forma horizontal por encima del suelo internándose lo suficiente para retener 50 cm de profundidad por 1 m<sup>2</sup> de suelo, con una raíz pivotante (70 cm) creciendo lateralmente, en el sitio del coluvial las raíces del vetiver al igual que su crecimiento no han tenido mucho éxito mas sin embargo se tienen raíces de hasta 69 cm creciendo superficialmente y lateralmente y 40 cm de profundidad máxima en suelos degradados es necesario decir que de las muestras solo una tubo esta longitud el resto promedian 20 cm de

profundidad. En el caso del Izote su crecimiento radicular no es tan frondoso como es el caso del vetiver o el zacate de corte pero si tiene su impacto en retención de suelo por ejemplo en el sitio del tanque hay una raíz pivotante con crecimiento lateral no vertical de 75 cm con una profundidad promedio de 50 cm en 1 m<sup>2</sup>, y en el sitio del coluvial se encontraron 56 cm de raíz pivotante y 30 cm de profundidad de raíz en 1 m<sup>2</sup>.

En relación al pasto el de mayor representación es el zacate de corte o merqueron que es el que tiene el mejor prendimiento (165 cm raíz pivotante y retención de 100 cm en profundidad por 1 m<sup>2</sup>) de todos pero cuenta con raíces muy finas poco resistentes que lo hacen débil en terrenos rocosos.

En el caso del Gualiqueme que ya es una especie de Árbol leguminoso de rápido crecimiento adaptado a suelos degradados puede generar según lo encontrado 4.7 m de raíz pivotante y 2.1 m de profundidad de raíces en 1 m<sup>2</sup> claro en suelos más franco arenosos en suelos rocosos su crecimiento es lento pero contribuye a retener suelos (3.3 m raíz pivotante y 1.6 m de profundidad de raíces en 1 m<sup>2</sup>

Imágenes de realización de estudio de prendimiento radicular vetiver







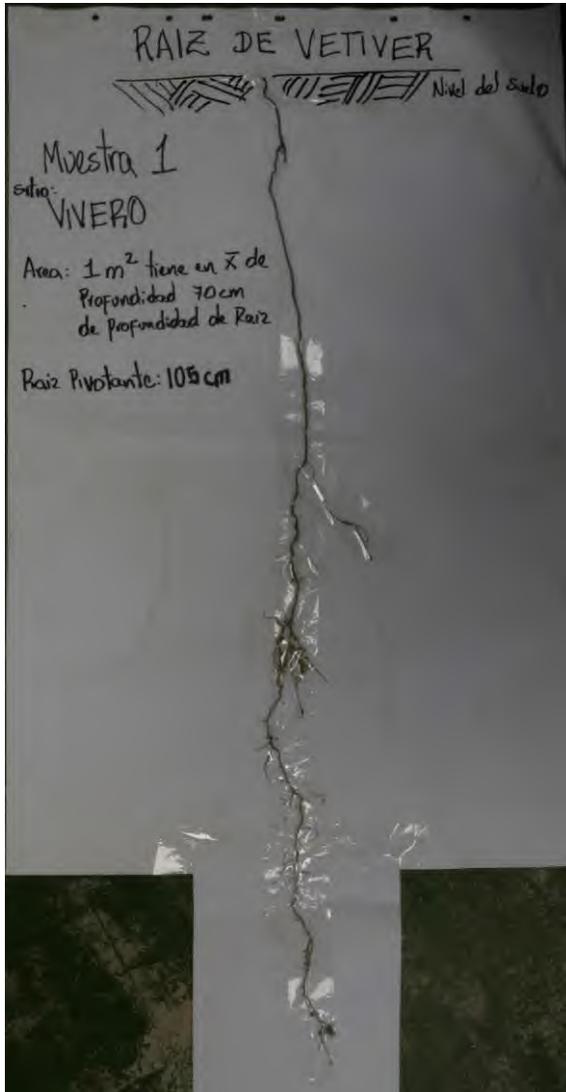
Imágenes de realización de estudio de prendimiento radicular izote





Imágenes de realización de estudio de prendimiento radicular pasto de corte



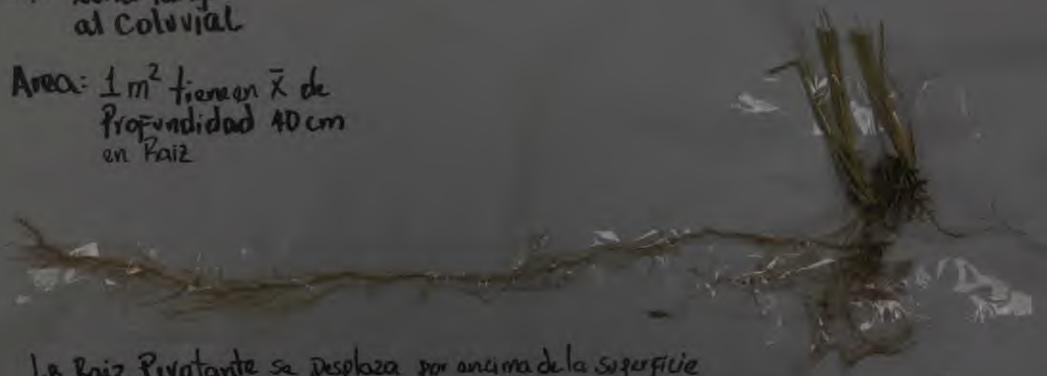


## Raíz de VETIVER

Muestra 2

Bitio: Zona tanque  
al coluvial

Area:  $1\text{ m}^2$  tierra  $\bar{x}$  de  
Profundidad 40 cm  
en Raíz



La Raíz Pivotante se Desplaza por encima de la superficie  
debido al terreno Rocoso Formando una enredadera

Raíz Pivotante: 69 cm

Raiz de VETIVER

Muestra 3

Sitio: tanque

Area:  $1m^2$   $\pm$   $\bar{x}$   
de Profundidad  
de 50cm en  
Raiz

Raiz pivotante: 70cm



## Raíz del IZOCE

sitio:  
zona del tanque  
al coluvial

Area: 1m<sup>2</sup> tiene en  $\bar{x}$  de  
Profundidad de 30 cm

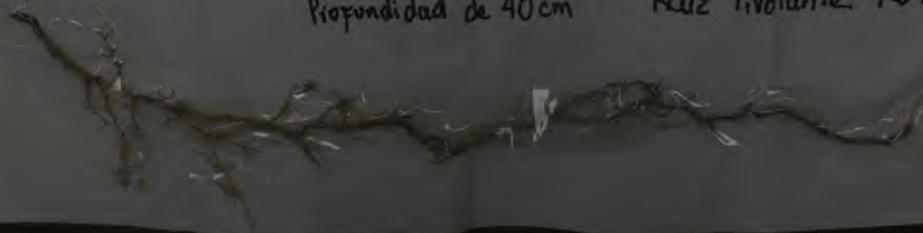
Raíz Pivotante: 56 cm



sitio: tanque

Area: 1m<sup>2</sup> tiene en  $\bar{x}$  de  
Profundidad de 40 cm

Raíz Pivotante: 75 cm



## 9 PRODUCCIÓN DE PLANTAS

La producción de plantas se hará en viveros preferiblemente establecidos en la zona para evitar el estrés de las plántulas en el transporte y lograr que estas se produzcan en condiciones climáticas favorables.

*Para la producción de las plantas es necesario definir tres puntos importantes:*

- *Cantidad de plantas a producir*
- *Especies a producir*
- *Objetivo de la plantación*

La producción de 58,000 plantas se realizará en el vivero establecido en las oficinas del Proyecto Hidroeléctrico Jilamito, tomando en consideración que la cantidad de árboles a cortar es de 3870 y la compensación basada en ley indica que por cada arbol cortado se establecerán 3 plantas, esto da una cantidad de 11611 plantas a producir, sin embargo tomando en cuenta dificultades en el prendimiento o germinación de plántulas en vivero y sumado a ello la mortalidad en campo por movilización y condiciones climáticas se proyecta el incremento del 20% ( 5,857) plantas, más un 70% para apoyar la reforestación de las áreas críticas mostradas con anterioridad lo que suma un total a producir de 58,000 plantas aproximadamente.

### 9.2 Definir áreas a plantar

Esta es la parte más importante de un plan de reforestación, es necesario cuantificar y definir los sitios a plantar de acuerdo a los objetivos de la plantación, para ello es de suma importancia la participación de forma directa de las Unidades Municipales Ambientales (UMAs) y Organizaciones comunitarias (Juntas de Agua, Patronatos y Centros Educativos).

Para lograr este involucramiento se realizaran talleres y reuniones participativas con los actores antes mencionados con el objetivo de lograr el empoderamiento necesario para el éxito de cada una de las actividades a ejecutar, además estos actores facilitaran la identificación de áreas potenciales a reforestar.

### 9.3 Beneficios.

#### 9.3.1 Beneficios Ambientales.

- Recuperación de áreas que están en proceso de degradación.



- Promover la conservación de los recursos forestales.
- Mejorar la retención de suelos en áreas con fuertes pendientes.
- Mejorar la cobertura forestal de las zonas de recargas en las microcuencas.

### **9.3.2 Beneficios Económico.**

- Se generara empleo lo que contribuirá en alguna medida al mejoramiento de las condiciones de vida de los involucrados comunitarios.

### **9.3.3 Beneficios Sociales.**

- Se promueve la organización y participación de la población en programas de desarrollo comunitario.
- Contribuir con empleos.

## **10.- ASPECTOS INSTITUCIONALES.**

INGELSA a través de su Departamento de Ambiente y Socialización será el encargado de ejecutar el plan de reforestación siguiendo los lineamientos estipulados por ICF, además bajo la supervisión de la SERNAM quien se encargara de monitorear todo el proceso.

## **7.- MARCO LEGAL.**

Amparado en el licenciamiento ambiental, en el hace referencia a las medidas de mitigación en relación a la corta de árboles, describe que el proponente INGELSA deberá ejecutar un plan de reforestación.

De igual forma las actividades forestales ejecutadas a lo largo del área de influencia de la línea de trasmisión están fundamentadas en la ley forestal, áreas protegidas y vida silvestre.

## 8.- ANALISIS ECONOMICO.

### Cuadro 9. Actividades construcción de viveros

| TIPO DE ACTIVIDAD                 | CANTIDAD | UNIDAD DE MEDIDA | DIAS A EMPLEAR EN ACTIVIDAD | JORNAL/DIA LPS | RENDIMIE. TRABAJO POR DIA | TOTAL SALARIO LPS | COSTO LPS DE CADA ACTIVIDAD |
|-----------------------------------|----------|------------------|-----------------------------|----------------|---------------------------|-------------------|-----------------------------|
| EXTRACCION Y TRANSPORTE DE TIERRA | 45       | M <sup>3</sup>   | 15                          | 275.00         | 4.5 m <sup>3</sup> /dia   | 4125              | 0.258                       |
| COLADO DE TIERRA                  | 45       | M <sup>3</sup>   | 16                          | 275.00         | 3 m <sup>3</sup> /dia     | 4400              | 0.275                       |
| CONTRUCCION DE BANCALES           | 18       | BANCALES         | 4                           | 275.00         | 4 ban/dia                 | 5500              | 0.344                       |
| LLENADO DE BOLSAS                 | 58000    | BOLSAS           | 20                          | 275.00         | 3000 bol/dia              | 27500             | 1.719                       |
| COLOCADO DE BOLSAS EN BANCAL      | 58000    | BOLSAS           | 12                          | 275.00         | 3000 bol/dia              | 16500             | 1.031                       |
| SIEMBRA DE 16000 SEMILLAS         | 58000    | BOLSAS           | 18                          | 275.00         | 1.7 banc/dia              | 24750             | 1.547                       |
| DESMALEZADO Y FERTILIZACION 1     | 4        | BANC/DIA         | 5                           | 275.00         | 4 ban/dia                 | 1375              | 0.086                       |
| DESMALEZADO Y FERTILIZACION 2     | 4        | BANC/DIA         | 5                           | 275.00         | 4 ban/dia                 | 1375              | 0.086                       |
| DESMALEZADO Y FERTILIZACION 3     | 4        | BANC/DIA         | 6                           | 275.00         | 4 ban/dia                 | 1650              | 0.103                       |
| PODA DE RAICES                    | 3        | BANC/DIA         | 6                           | 275.00         | 3 ban/dia                 | 1650              | 0.103                       |
| RIEGO MANUAL                      | 50       | DIAS             | 50                          | 275.00         |                           | 13750             | 0.859                       |
| CHAPIA DE MANTENIMIENTO           | 1        | VECES/MES        | 2                           | 275.00         |                           | 550               | 0.034                       |
| REPLANTACION                      | 7        | DIAS             | 7                           | 275.00         |                           | 1925              | 0.120                       |
| MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS     | 3        | DIAS             | 3                           | 275.00         |                           | 825               | 0.052                       |
| MANTENIMIENTO DE VETIVER          | 3        | VECES/MES        | 10                          | 275.00         |                           | 2750              | 0.172                       |
| <b>total de presupuesto</b>       |          |                  |                             |                |                           | <b>108625</b>     | <b>6.789</b>                |
| <b>MATERIAL, INSUMOS Y EQUIPO</b> |          |                  |                             |                |                           |                   |                             |
| BOLSAS DE 4X7                     | 50,000   | BOLSAS           |                             | 0.4            |                           | 20000             |                             |
| BOLSAS DE 9X12                    | 8000     | BOLSAS           |                             | 0.67           |                           | 5360              |                             |
| FERTILIZANTE FORMULA 18-46-0      | 1        | QUINTAL          |                             | 400            |                           | 400               |                             |
| FERTILIZANTE FORMULA 12-24-12     | 1        | QUINTAL          |                             | 450            |                           | 450               |                             |
| FERTILIZANTE FORMULA 15-15-15     | 1        | QUINTAL          |                             | 480            |                           | 480               |                             |
| FERTILIZANTE FOLIAR               | 3        | LITROS           |                             | 180            |                           | 540               |                             |
| <b>SEMILLAS</b>                   |          |                  |                             |                |                           |                   |                             |
| CAOBA HONDUREÑA DEL ATLANTICO     | 5        | KILO             |                             | 1400           |                           | 7000              |                             |
| BARBA DE JOLOTE                   | 1        | KILO             |                             | 800            |                           | 800               |                             |
| CASSIA MANGIUM                    | 0.5      | KILO             |                             | 500            |                           | 250               |                             |
| CASSIA FISTULA                    | 0.5      | KILO             |                             | 560            |                           | 280               |                             |
| ROSITA                            | 1        | KILO             |                             | 700            |                           | 700               |                             |
| MACUELIZO                         | 0.5      | KILO             |                             | 500            |                           | 250               |                             |
| HUESITO                           | 1        | KILO             |                             | 900            |                           | 900               |                             |
| SAN JUAN AMARILLO                 | 0.5      | KILO             |                             | 730            |                           | 365               |                             |
| <b>TOTAL DE LA SECCION</b>        |          |                  |                             |                |                           | <b>37775</b>      |                             |

### Cuadro 10. Actividades de plantación

| Descripción  | Cantidad | Unidad de Medida | Costo Uni (L.) | Costo Total (L.)  |
|--------------|----------|------------------|----------------|-------------------|
| Plantar      | 100.00   | Dias/hombre      | 275.00         | 27,500.00         |
| Limpieza     | 70.00    | Ha               | 1000.00        | 70,000.00         |
| Transporte   | 25.00    | Fletes           | 2,000.00       | 50,000.00         |
| <b>TOTAL</b> |          |                  |                | <b>147,500.00</b> |

**Cuadro 11. Materiales y Equipos**

| Descripción     | Cantidad | Unidad de medida | Costo Uni (L.) | Costo Total (L.) |
|-----------------|----------|------------------|----------------|------------------|
| Cajas Plásticas | 16.00    | UNI              | 150.00         | 2,400.00         |
| Barras          | 8.00     | UNI              | 334.00         | 2,672.00         |
| Piochas         | 32.00    | UNI              | 109.00         | 3,488.00         |
| <b>TOTAL</b>    |          |                  |                | <b>8,560.00</b>  |

**Cuadro 12. Resumen de costos**

| COSTOS  | L.             |
|---|----------------|
| Producción de plantas                           | 146,400.00     |
| Materiales y equipos                            | 8,560.00       |
| Capacitación sobre Manejo de recursos Naturales | 15,000.00      |
| Plantación                                      | 147,500.00     |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>317,460</b> |



## **ASPECTOS IMPORTANTES A CONSIDERAR EN LAS ACTIVIDADES DE CORTE DE ARBOLES**

Para efectos de la ejecución de las actividades de corte de los árboles que se encuentran en el inventario forestal es necesario que se cumplan los puntos específicos (normas técnicas) en cuanto al corte de los árboles, tratamiento de los desperdicios, tipo de equipo a utilizar y otros, mismos que se describen a continuación:

### **De la Marcación de Corte y Poda**

#### **Los árboles a cortar**

Deberán diferenciarse de con pintura azul señalada con un punto a la altura del pecho y un punto a la base del tocón.

Para efectos de control se anotaran los datos que describan el nombre común, nombre científico, diámetro, altura, volumen estimado (En caso que sea maderable) y posesión georreferenciada de cada árbol a cortar.

#### **De los Arboles a Podar**

Deberán identificarse con pintura amarilla señalados con una raya a la altura del pecho y un punto en la base del tocón.

Para efectos de control se anotaran los datos que describan el nombre común, nombre científico, diámetro, altura (en caso que sean maderables) y posesión georreferenciada de cada árbol a podar (derramar)

### **De La Técnica de Corte y Poda ( Desrame)**

#### **De Corte o Apeo**

El corte o apeo del árbol señalado para tal fin se hará con motosierra, a una altura de tocón no mayor a diez pulgadas, tomando todas las medidas de seguridad personal, incluyendo corte de caída natural o con cuñas para dirigir caída del árbol hacia dirección donde se evite el daño a otros árboles o a propiedad privada.

#### **Poda (Desrame)**

La poda o desrame del árbol señalado para tal fin se hará con las herramientas identificadas como moto sierras, sierra de arco, cola de zorro, serrucho y tijera podadora de ramas. Eventualmente y bajo circunstancias de seguridad personal se utilizaran machetes y hachas.

Deberá utilizarse técnica de poda en el sentido de evitar astilla miento de troncos y ramas remanentes.

#### **Del Manejo De Desperdicios**

Los troncos y ramas productos del corte y poda seran picados y amontonados (montones pequeños) en area libre distante 4 metros como mínimo de árboles remanentes, postes y cercos.



### **Del Personal**

Las labores de corte y poda serán realizados por personal capacitado y haciendo uso de todas las medidas de seguridad estipuladas para esta actividad, bajo coordinación de técnica de personal calificado, supervisado por representantes del ICF y de la Unidad Ambiental, según autorización que ambas partes emitan, tomando como base el inventario de los arboles a cortar y/o podar; asimismo se recomienda registrar el personal ante el I.C.F. y las Unidades Ambientales correspondientes.

### **Del uso de equipo**

El equipo a utilizar (motosierras) deberán estar registradas en el I.C.F. así como matriculadas en las Municipalidades según corresponda.

### **Anexo 4. Hoja de Registro**

**Cuadro control establecimiento de plantas y áreas reforestadas**

| <b>No</b> | <b>Propietario/beneficiario</b> | <b>Municipio</b> | <b>Comunidad</b> | <b># Plantas establecidas</b> | <b>Área Ha</b> |
|-----------|---------------------------------|------------------|------------------|-------------------------------|----------------|
| 1         |                                 |                  |                  |                               |                |
| 2         |                                 |                  |                  |                               |                |
| 3         |                                 |                  |                  |                               |                |
| 4         |                                 |                  |                  |                               |                |
| 5         |                                 |                  |                  |                               |                |
| 6         |                                 |                  |                  |                               |                |
| 7         |                                 |                  |                  |                               |                |
| 8         |                                 |                  |                  |                               |                |
| 9         |                                 |                  |                  |                               |                |
| 10        |                                 |                  |                  |                               |                |
| 11        |                                 |                  |                  |                               |                |
| 12        |                                 |                  |                  |                               |                |
| 13        |                                 |                  |                  |                               |                |
| 14        |                                 |                  |                  |                               |                |
| 15        |                                 |                  |                  |                               |                |
| 16        |                                 |                  |                  |                               |                |
| 17        |                                 |                  |                  |                               |                |
| 18        |                                 |                  |                  |                               |                |

