

***MODIFICACION DEL ESTUDIO DE  
IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA III***

***PROYECTO HIDROELÉCTRICO ESTÍ***

***PROMOTOR  
AES PANAMA, S.R.L***



**NOVIEMBRE 2015**

## **Índice**

<b>Introducción</b>	<b>2</b>
<b>Capítulo 1</b>	<b>5-11</b>
<b>Descripción del proyecto aprobado</b>	
<b>Capítulo 2</b>	<b>12-39</b>
<b>Presa Chiriquí</b>	
<b>Capítulo 3</b>	<b>40-67</b>
<b>Presa Barrigón</b>	
<b>Capítulo 4</b>	<b>68-70</b>
<b>Otras Infraestructuras</b>	
<b>ANEXOS</b>	<b>71-80</b>

## INTRODUCCIÓN

AES PANAMA, S.R.L., como promotor del proyecto “**CENTRAL HIDROELÉCTRICA ESTÍ**”, en el Distrito de Gualaca, provincia de Chiriquí, aprobado mediante RESOLUCIÓN DINEORA IA 074-01 de 20 de julio de 2001, se compromete a cumplir con las normativas ambientales vigentes aplicables y todas aquellas que específicamente promueve el Ministerio del Ambiente como institución rectora del cuidado y protección del ambiente en nuestro país. Además de ser la encargada de dar la supervisión, control y fiscalización ambiental a los Estudios de Impacto Ambiental, para que las empresas cumplan con la ejecución de las medidas de mitigación, mediante la aplicación adecuada del Plan de Manejo Ambiental indicado en este estudio.

El proyecto Hidroeléctrico Estí está en la fase de operación desde 2003, dando seguimiento a su Plan de Manejo Ambiental y actualmente solicita incluir el uso de caudales para generación complementaria sin afectar los esquemas de caudal ecológico aguas abajo de las presas Chiriquí y Barrigón, incorporando medición en línea de caudal, esquemas de control para garantizar continuidad del mismo y hasta la posibilidad de incrementar el caudal aportado en caso requerido mediante la operación en paralelo de la unidad de generación y la válvula existente de caudal ecológico.

En este documento se desarrollarán los contenidos mínimos, con los cuales se sustenta la solicitud de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental aprobado, y aprovechamos para hacer una descripción de la modificación a realizar confrontándola con los componentes del proyecto aprobado y una descripción de los componentes físicos, biológicos, socioeconómicos del sitio del proyecto y los elementos que sustentan nuestra solicitud de modificación

En base a lo anterior y cumpliendo con la Resolución de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto denominado Hidroeléctrico Estí, Categoría III, se solicita la modificación del proyecto, según el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009, modificado con el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 975 del 23 de agosto del 2012.

Además de las normativas ambientales aplicables al proyecto, en la cuales realizará los trámites pertinentes para su construcción y operación.

# **Capítulo 1**

## **Descripción General del Proyecto aprobado**

## **GENERALIDADES DEL PROYECTO:**

- ✓ Nombre del proyecto: **CENTRAL HIDROELECTRICA ESTÍ.**
- ✓ Promotor del Proyecto: **AES PANAMA, SRL.**
- ✓ Representante Legal de la Empresa: **MIGUEL BOLINAGA S.**

<b>Datos Generales del Proyecto</b>	
<b>Promotor:</b>	<b>AES, PANAMA, S.R.L.</b>
<b>Representante</b>	<b>MIGUEL BOLINAGA S.</b>
<b>Legal:</b>	
<b>Cédula de I.P.N:</b>	<b>PASAPORTE N° XDA948324</b>
<b>Persona a contactar</b>	<b>RICARDO CAMPOS</b>
<b>Email:</b>	<b>Ricardo.campos@aes.com</b>
<b>Teléfonos:</b>	<b>206-2600</b>
<b>Ubicación:</b>	Business Park II, Torre V, piso 11, Avenida La Rotonda, Costa del Este, Panamá, República de Panamá.
<b>Página web:</b>	<b><a href="http://www.aespanama.com/">http://www.aespanama.com/</a></b>

- ✓ Número de la Resolución mediante el cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental.  
**El proyecto fue aprobado mediante Resolución DINEORA IA 074-01 de 20 de julio de 2001.**
- ✓ Localización del Proyecto, que incluya planos y/o croquis anexos, donde se identifique los frentes de trabajo.

## **1.1 Descripción del proyecto aprobado**

El proyecto se encuentra ubicado en la República de Panamá, provincia de Chiriquí, distrito de Gualaca.

Hidrográficamente el Proyecto Hidroeléctrico Estí está ubicado en la cuenca alta y media del río Chiriquí. Las aguas de este río son utilizadas mediante un aprovechamiento Fortuna, La Estrella y Los Valles y los caudales del río Chiriquí, para producir 620 GWh de energía promedio anual.

El diseño aprovechará el desnivel entre un nuevo embalse, el embalse Chiriquí, ubicado a unos 500 m aguas debajo de la confluencia entre el río Chiriquí y el río Caldera (+225msnm), la descarga (+100msnm) en el río Estí, cerca de Gualaca. La presa Chiriquí será de gravedad de concreto, elevándose a +25 m sobre el lecho actual.

El flujo promedio de entrada al embalse Chiriquí es de  $50.8 \text{ m}^3 /s$ , del cual un promedio de  $44.3 \text{ m}^3 /s$  será conducido desde una toma ubicada en el margen izquierdo de la presa, a través de un canal abierto de 5.8 km, hasta el embalse Barrigón, donde la descarga de la central Fortuna ( $25.5 \text{ m}^3 /s$ ) y el caudal natural de la quebrada Barrigón ( $3.8 \text{ m}^3 /s$ ) se adicionará. La presa Barrigón está ubicado a unos 1.5 km aguas arriba de la confluencia entre la quebrada Barrigón y el río Chiriquí. Allí se construyó una presa de tierra enrocado de 54 m de altura. El nivel de agua del embalse Barrigón fluctuará entre +222 y +218 msnm.

Desde el embalse Barrigón el agua será conducida hasta la central Canjilones por un túnel de aducción de 4.8 km de longitud, con un caudal promedio de  $69.4 \text{ m}^3 /s$ .

El caudal de diseño para la central Canjilones es de 115-118 m<sup>3</sup> /s, se dejarán caudales ecológicos mínimos de 3.5 m<sup>3</sup> /s en época seca y 1.5 m<sup>3</sup> /s en la lluviosa, aguas abajo del embalse Chiriquí; tanto que la quebrada Barrigón mantendrá un caudal de 0.75 m<sup>3</sup> /s, aguas debajo de su presa, lo cual suplirá cómodamente el caudal del canal Casa Blanca, que surte de agua cruda a Gualaca para usos domésticos y productivos.

	Caudal Ecológico Presa Chiriquí	Caudal Ecológico Presa Barrigón
<b>Estación Seca</b>	3.5 m <sup>3</sup> /s	
<b>Estación Lluviosa</b>	1.5 m <sup>3</sup> /s	
<b>Todo el año</b>		0.75 m <sup>3</sup> /s

**Tabla 1. Caudales Ecológicos de la Central Hidroeléctrica Estí establecidos en el EsIA de 2001**

### **Presa y vertedero Chiriquí**

La presa es de tipo gravedad en concreto ciclópeo. Está localizada a 500 m aguas debajo de la confluencia de los ríos Calderas y Chiriquí. La altura de la presa sobre el lecho actual del río será de +25m. El nivel de la cresta es de +225, con una longitud de 170.00m. El área superficial de embalse a nivel máximo es de 0.05km<sup>2</sup>.

El vertedero es del tipo aliviadero de crecidas, con un ancho de 80m y una capacidad de alivio de 3,6000m<sup>3</sup>/s, con dos compuertas de 2x6x10m<sup>2</sup> de área.

La presa eleva el nivel del río Chiriquí a la cota +225 msnm, suficiente para su captación al canal que conducirá las aguas al embalse Barrigón, ubicado en la cota +222 msnm.

### **Obra de desvío**

La obra de desvío consiste en un canal recubierto de concreto, de 9.5 m de ancho a cota +210 msnm. La elevación de la cresta aguas arriba y aguas abajo será de +215.

### **Estructura de descarga de fondo (*limpieza*)**

La estructura de descarga incluye una compuerta radial de 10m de alto y 10.5 m de ancho con descarga en el nivel +215.

### **Toma**

Localizada en el margen izquierdo de la presa y provista de una compuerta vertical, una rejilla y una compuerta radial de 6.00m de ancho por 5.5m de alto.

### **Canal de conducción Chiriquí – Barrigón**

El canal de aducción, del tipo suelo/roca, está ubicado en el margen izquierdo del río Chiriquí y tiene una longitud de 6,500 m. El caudal de diseño del canal es de 70 m<sup>3</sup>/s y su sección transversal es trapezoidal. El nivel de fondo en Chiriquí será de +220msnm y tendrá una pendiente de 1:1,800.00. El ancho de la solera variará de 4.4m a 7.2 m con taludes recubiertos o no y pendientes de taludes de 1V:1H en roca, 1V:1.8H en tierra excavado o en relleno. En las secciones donde no sea recubierto las pendientes de los taludes de corte serán 2V:1H en roca y 1V:2H en tierra.

El drenaje natural de las quebradas que discurren dentro del trazado del canal de aducción se mantendrá. Para ello está prevista la construcción de alcantarillas diseñadas para conducir una crecida de 500 años de período de retorno.

### **Presa Barrigón, vertedero Ataguía**

La presa Barrigón se ubica a unos 1.5 km aguas arriba de las confluencia entre la quebrada Barrigón y el río Chiriquí. Se prevé la construcción de una presa de tierra y enrocado de 54 m de altura. La pendiente de la presa aguas arriba será 1V:2.25H y aguas abajo 1V:1.8H. La cresta se ubica a una elevación de +222msnm con una longitud de cresta de 550m.

El nivel de agua del embalse Barrigón fluctuará entre +222 y +218 msnm. La capacidad de alivio de la presa Barrigón es de 1,100 m<sup>3</sup>/s (entre el vertedero y la descarga de fondo). La descarga de fondo tendrá 5.5m de alto por 4.5 m de ancho.

### ***Embalse Barrigón***

En el embalse Barrigón, además del caudal aportado por el canal de aducción, se adicionará la descarga de la central Fortuna (25.5 m<sup>3</sup>/s) y el caudal natural de la quebrada Barrigón (3.8 m<sup>3</sup>/s).

La presa Barrigón se ubica a unos 1.5 km aguas arriba de la confluencia entre la quebrada Barrigón y el río Chiriquí. El área de embalse será de 2.9 km<sup>2</sup>.

### ***Toma Barrigón***

La obra de toma está ubicada a 300m aguas arriba de la margen izquierda del vertedero. Tiene compuerta deslizante y una rejilla con un área de 110 m<sup>2</sup>.

### ***Túnel de conducción Barrigón – Central Canjilones***

El túnel de presión tiene una longitud de 4,800m y 58 m<sup>2</sup> de área con una sección transversal en forma de herradura. Su construcción está prevista con máquina tuneladora (TBM) o con el método convencional. Se asume el túnel revestido con 150mm de concreto, excepto en la solera, donde se colocará el hormigón.

El túnel de presión será conformado por con una longitud de 4,800m y 58 m<sup>2</sup> de área con una sección transversal en forma de herradura. Su construcción será mediante sistema de máquina tuneladora (TBM) o con el método convencional. El túnel será revestido con 150mm de concreto, excepto en la solera, donde se colocara el hormigón.

### **Objetivo del proyecto:**

El objetivo de la modificación es optimizar el potencial energético general de la Central Hidroeléctrica Estí mediante el aprovechamiento de los sistemas actuales de caudales ecológicos de sus presas para generación de energía eléctrica, minimizando el consumo de energía auxiliar desde la red en las instalaciones de sus presas Chiriquí y Barrigón, y reducir el consumo de combustible en los generadores auxiliares diesel localizados en cada una de las presas.

# CAPITULO 2

# PRESA CHIRQUI

## **2.0 Presa Chiriquí**

### **2.1 Localización**

Está localizada a 500m aguas debajo de la confluencia de los ríos Caldera y Chiriquí, el nivel de la cresta es de +225, con una longitud de 170.00m y el área superficial del embalse a nivel máximo es de 0.05km<sup>2</sup>.

El vertedero es de tipo aliviadero de crecidas, con un ancho de 80m y una capacidad de alivio de 3,600m<sup>3</sup> /s, con dos compuertas de 2 x 6 x 10m<sup>2</sup> de área.

La Presa Chiriquí está localizada en las siguientes coordenadas UTM, al noroeste de Gualaca cabecera, Provincia de Chiriquí, República de Panamá.

Coordenadas UTM

351162	952575
351297	952641

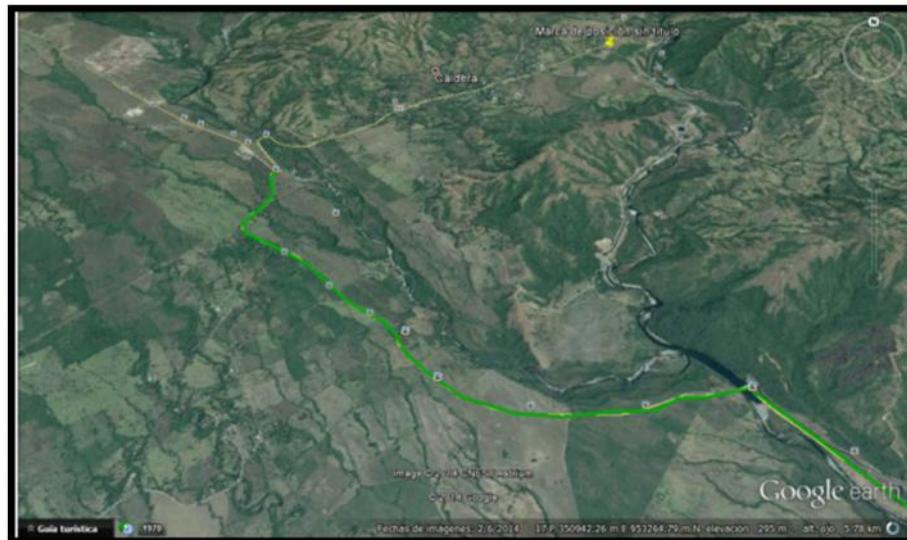
**Tabla 2. Coordenadas Presa Chiriquí.**

Existe acceso a presa Chiriquí a través de una carretera pavimentada, en excelente estado, desde la comunidad de Gualaca cabecera o desde la vía hacia la comunidad de Caldera.

A partir de la comunidad de Gualaca, la presa está ubicada a una distancia de 11 km aproximadamente. Mientras que desde la vía Caldera la presa está ubicada a 6.83 km aproximadamente.

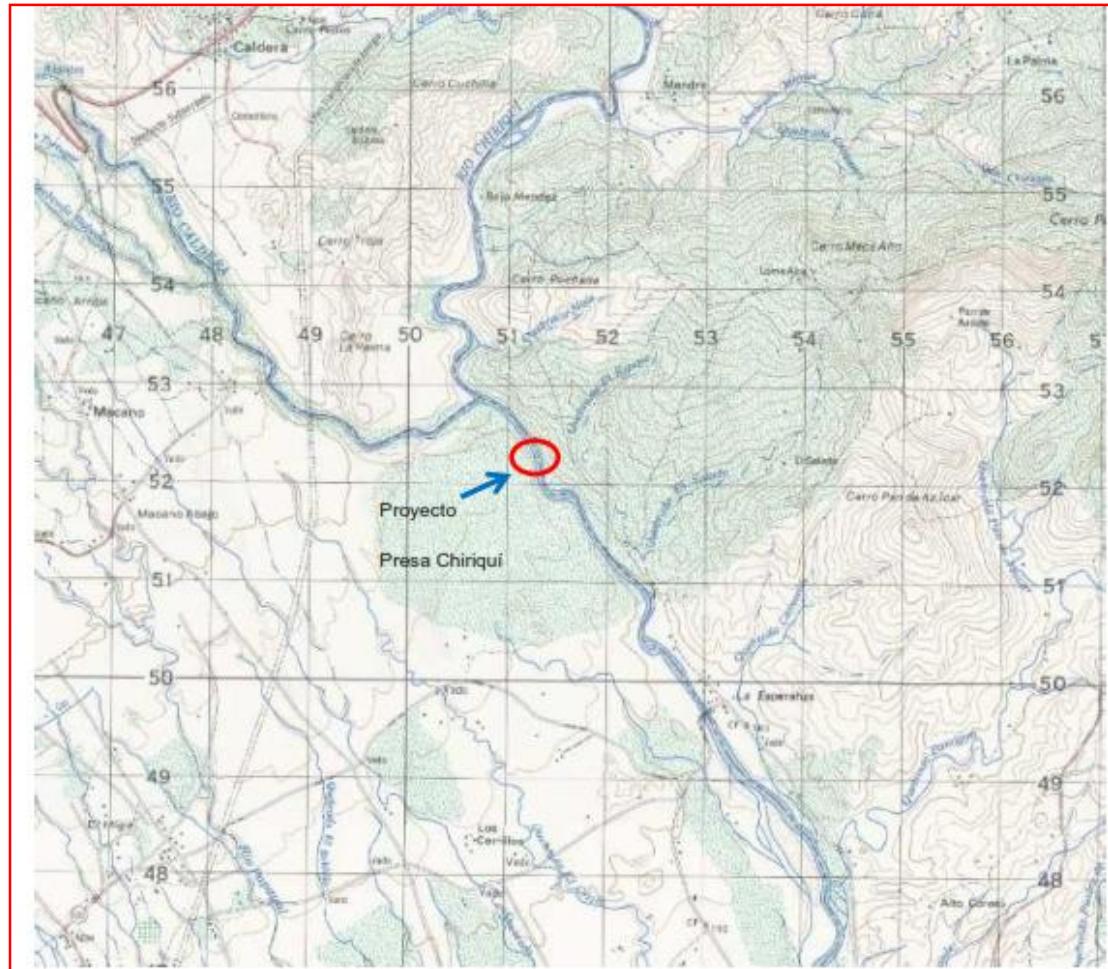


**Figura No. 1 Presa Chiriquí**



**Figura 2. Acceso a presa Chiriquí desde la comunidad de Gualaca.**

## **Ubicación Mapa 1:50,000**



## **2.2 Modificación que se desea realizar**

La modificación consiste en la construcción de una (1) micro hidroeléctrica, en la Presa Chiriquí turbinando a 120 m aguas abajo de la presa, generando energía para consumo interno de auxiliares y en caso de excedentes colocarlo en la red de distribución local, manteniendo las condiciones presentes de ambos sistemas de caudal ecológico.

El Estudio de Impacto Ambiental de Estí establece los caudales ecológicos mínimos garantizados para la presa Chiriquí en donde se cuenta con un caudal mínimo 1.5 m<sup>3</sup>/s durante época de lluvia (mayo a diciembre) y 3.5 m<sup>3</sup>/s durante época seca (enero a abril). Esta modificación consiste en la instalación de una derivación en la tubería existente la cual servirá para la conexión de una tubería de presión que conduce el agua a casa de máquina. Cuando la unidad generadora esté en mantenimiento, el caudal ecológico se continuara aporta por la válvula existente.

La válvula puede ser operada de manera remota, desde el cuarto de control, de modo automático por control de nivel y de forma local, garantizando el caudal mínimo requerido durante el año.

Nivel nominal aguas arriba	224.36 msnm
Nivel mínimo aguas arriba	222 msnm
Nivel de agua máximo aguas arriba	230 msnm
Nivel de agua normal aguas abajo	210 msnm
Nivel mínimo de agua abajo	209 msnm
Nivel NAA – Nivel NAAB	14.36 m

**Tabla 3. Niveles de operación de la presa**

**2.2.1.** La micro-hidroeléctrica presa Chiriquí contará con las siguientes infraestructuras:

**a. Presa y Toma**

La presa existente no se modificará, excepto para interconectar la tubería de presión antes de la válvula de flujo ecológico (la válvula de flujo ecológico permanecerá en la ubicación actual). La tubería de presión a instalarse conducirá el flujo hasta la turbina Kaplan.

Para mantener el caudal ecológico permanente al momento de una falla, mantenimiento o indisponibilidad, la válvula de cono fijo existente se conserva en la ubicación actual, manteniendo su operatividad y funcionalidad.

**b. Tubería de presión**

La tubería de presión se conectará a la tubería existente antes de la válvula de caudal ecológico, incluyendo dos codos en 45° y un cono reductor antes de conectarse con la válvula de admisión. Aguas abajo de la válvula de admisión se incorpora una entrada de inspección.

Material	Acero A-36
Diámetro interno	1000 mm
Espesor	3/8"
Longitud antes de la válvula	120 m

**Tabla 4. Características de la tubería de presión.**



**Foto No.1 Caudal ecológico en la actualidad**

### c. Casa Máquina

La casa de máquinas que albergará la micro central en presa Chiriquí, estará ubicada en el margen izquierdo del río Chiriquí, aproximadamente a 120m aguas abajo de la mencionada presa; el acceso a casa máquina durante construcción será a través de un camino existente en el margen izquierdo del río. Existirá un bloque de concreto el que servirá como piso de montaje.

Dentro de la casa de máquinas se ubicarán los siguientes equipos: grupo turbina-generador, gobernador, transformador para equipos auxiliares, paneles de potencia y control. En la descarga de la mini central se proveerá una ataguía para realizar los mantenimientos respectivos; se utilizará un polipasto como equipo de levantamiento para esta ataguía.

La casa máquina, vista de planta tendrán las siguientes dimensiones: 11000 mm x 6000 mm, las paredes tendrán un espesor de 500 mm, el techo será removible y se utilizará una grúa móvil al momento del montaje de los equipos.



**Figura 3. Ubicación de Casa máquina mini central presa Chiriquí.**



**Foto No. 2**  
**Área de**  
**construcción de la**  
**casa de máquina**

#### d. Descarga

Una vez turbinada, el agua será descargada aguas abajo de la casa máquina en la misma piscina de disipación existente de la Presa Chiriquí donde descarga la válvula de caudal ecológico actualmente, sin alterar las condiciones actuales del entorno.



**Foto No. 3 Piscina de disipación**

Como se muestra en la foto el área no será afectada ya que continuará el caudal ecológico con el volumen de agua establecido en el Estudio de Impacto Ambiental de la central Hidroeléctrica Estí.

Se instalará medición directa de caudal mediante medidor digital en línea, con capacidad de almacenamiento de información e incorporada en el sistema de control, lo que permitirá el monitoreo continuo del caudal ecológico.

#### e. Acceso a casa máquinas

El acceso a casa máquina para la construcción de la micro central en presa Chiriquí será aproximadamente a 300 m aguas abajo de la presa, en el margen izquierdo. Este es un acceso existente utilizado antes para mejorar y proteger el margen izquierdo aguas abajo de sitio presa.



Flora existente



**Figura 4. Acceso a Casa máquina mini central presa Chiriquí.**

## f. Resumen de pérdidas hidráulica

En el siguiente cuadro se observa el cálculo de pérdidas hidráulicas en la tubería de presión y válvula de admisión, para la micro central presa Chiriquí. Cabe señalar que el coeficiente de rugosidad utilizado para el acero A-36 fue de 0.05 mm, si la tubería se pintara las perdidas disminuirían.

**Tabla 5. Cálculo de las pérdidas**

PROYECTO: Mini Chiriquí			
<b>PERDIDAS MEDIAS</b>		<b>TOTAL PERDIDAS=</b>	
Fecha:		<b>POTENCIA (kW)=</b>	
		Viscosidad (m <sup>2</sup> /s)=	1.00E-06
<b>Entrada de la tubería</b>		Caudal (m <sup>3</sup> /s)=	18.00
		e (mm) =	40.00
Diámetro (m)	<b>15.000</b>	Longitud (m)	0.00
Item	K / f	V (m/s)	Perdida (m)
. Friccion	0.025	0.10	0.00
. Codo 33°	0.100	0.10	0.00
. Rejilla	0.500	1.00	0.03
. Toma	0.400	2.50	0.13
. Expansión	0.000	2.50	0.00
. Sub-total			<b>0.15</b>
<b>Sub-Total Tunel</b>		<b>0.15</b>	
<b>Tubería Forzada Acero</b>		Caudal (m <sup>3</sup> /s)=	3.50
<b>Mini Chiriquí</b>		e (mm) =	0.040
Diámetro (AP)	<b>1.000</b>	Longitud (m)	20.00
Item	K / f	V (m/s)	Perdida (m)
. Friccion	0.008	2.75	0.06
. T de T.Oscil.	0.000	2.75	0.00
. Válvula mariposa	0.250	0.00	0.00
. Codo PI-1	0.105	0.00	0.00
. Codo PI-2	0.016	0.00	0.00
. Codo PI-3	0.000	2.75	0.00
. Bifurcación	0.140	2.75	0.05
. Sub-total	0.51		<b>0.11</b>
<b>Tubería de acero (ramales)</b>		Caudal (m <sup>3</sup> /s)=	3.50
		e (mm) =	0.04
Diámetro (AP)	<b>1.000</b>	Longitud (m)	165.00
Item	K / f	V (m/s)	Perdida (m)
. Friccion	0.008	2.75	0.48
. Codo PI-4	0.128	2.75	0.05
. Válvula mariposa	0.125	2.75	0.05
. Salida asp.	0.016	2.75	0.01
. Sub-total			<b>0.58</b>
<b>Sub-Total Tubería Forzada</b>		<b>0.85</b>	
<b>Total Perdidas</b>			<b>0.85</b>

Como se observa en el tabla, las pérdidas en la tubería equivalen a 0.85 m, lo que equivale a un 6% de pérdidas con lo cual tenemos una caída neta de 13.5 m.

#### **2.2.1.1 Interconexión Eléctrica**

El voltaje de generación será 480 V, 3 fases; se utilizará una ruta aérea soportada en postes hasta la caseta de control de presa Chiriquí. El punto de interconexión eléctrica será en la barra de 480 V en la caseta de control.

En el punto de interconexión se instalará TP's y TC's de medición; para la facturación se utilizará un sistema tipo SMEC (Sistema de medición comercial) en el punto de interconexión.

La mini central de presa Chiriquí se conectará a la barra de 480 V de la caseta de control a través de un interruptor de potencia y suministrará energía a todos los equipos instalados en presa, disminuyendo el consumo de diésel y energía suministrada por la línea de 13.2 kV de la red de distribución.

El excedente de energía no consumido en auxiliares será colocado en la red de distribución, medido en el punto de interconexión definido con la empresa distribuidora.

#### **2.2.1.2 Análisis de Potencia y Producción**

Para realizar el análisis de potencia y producción se utilizaron los siguientes parámetros:

**Tabla 6. Parámetros para el análisis de potencia y producción**

Caudal (m <sup>3</sup> /s)	
Ene – Abril	3.5
Mayo – Dic	1.5

<b>Densidad (kg/m<sup>3</sup>)</b>	999.00
<b>Aceleración de la gravedad (m/s<sup>2</sup>)</b>	9.81
<b>Cabeza neta (m)</b>	13.5
<b>Eficiencia de la turbina &amp; Generador</b>	
Ene – Abril	0.82
Mayo – Dic	0.77
<b>Modelo</b>	Unido – China
<b>Horas de mantenimiento Anual</b>	48
<b>Disponibilidad de la planta</b>	99%

La entrada en operación se estima para el primer trimestre del 2016 (Q1-2016), validándose entonces de las proyecciones de producción de energía mensual del modelo hecho hasta diciembre del 2025. La energía promedio mensual estimada es de 165,000 MWh.

## 2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES FÍSICOS, BIOLÓGICOS, SOCIOECONÓMICOS DEL SITIO DEL PROYECTO.

Variable ambiental	Situación reportada en el estudio	Situación encontrada a la fecha con el proyecto	Situación Ambiental esperada con el proyecto modificado
<b>Flora y Fauna</b>	<p>La mayor complejidad estructural de los tipos de vegetación encontrados en el área de influencia está presente en los bosques. De igual forma, son los que poseen una diversidad mayor de especies. Sin embargo, el área que ocupan es relativamente inferior al cualquier otro tipo de comunidad vegetal. La existencia de mayor complejidad estructural y diversidad del componente vegetal sugiere también la existencia de una mayor riqueza de hábitats para la fauna.</p> <p>En las sabanas, el predominio de formas leñosas de bajo porte y un estrato herbáceo dominante condiciona una menor diversidad de hábitats para la fauna; en tanto que las áreas en uso por la producción agropecuaria son de muy baja diversidad debido al monocultivo, mayormente de pastizales. En general, el resultado de la investigación arroja un balance muy mediano en materia de la diversidad de la biota, debido sobre todo a la fuerte intervención antrópica en la región.</p>	Vegetación, principalmente gramíneas, y árboles dispersos.	Pérdida de vegetación, principalmente gramíneas y tala de árboles.
<b>Recurso hídrico</b>	El Proyecto, está enmarcado en un área de influencia indirecta de 1,646 km <sup>2</sup> , donde corren importantes cuencas de ríos como el Chiriquí, Caldera y Estí, además de quebradas como Barrigón, El Salado, El Espavé, Mula y Puchada. Estas cuencas y microcuencas están abrigadas en su mayoría, por bosque de galería. Separándose de las riveras de cuerpos	No hay afectación al recurso hídrico	Afectación el recurso hídrico

<b>Variable ambiental</b>	<b>Situación reportada en el estudio</b>	<b>Situación encontrada a la fecha con el proyecto</b>	<b>Situación Ambiental esperada con el proyecto modificado</b>
	de aguas, resaltan los potreros cubiertos de pastizales, rastrojos y árboles esporádicos que sobrevivieron a la tala suscitada hace más de 50 años.		
<b>suelo</b>	La degradación de los suelos es uno de los fenómenos más destacados del estudio y está presente mayormente en las unidades de colinas altas y bajas, en donde las pendientes, unido a las características de pedregosidad y erosividad han acelerado este proceso. Las características por lo general de pH ácido, alta toxicidad de aluminio y bajo contenido de potasio dan como resultado una baja capacidad de uso.	Suelos intervenidos con las infraestructuras de las presas y caminos de acceso.	Se realizará movimiento y excavaciones de tierra, solamente se afectará lo que sea estrictamente necesario.
<b>ruido</b>	<p>La región del estudio está dedicada fundamentalmente a la actividad ganadera y en parte, a una agricultura poco mecanizada, por lo que los niveles de ruido generados por los procesos asociados no superan durante la mayor parte del año un valor acumulado de 55 dB, basado en mediciones realizadas en áreas similares. En la actualidad pues, no se presenta ningún tipo de molestia o trastornos a la población. Solamente en el propio poblado de Gualaca se puede señalar un aumento de molestias desde hace unos dos años atrás, por motivos de la apertura de la ruta transístmica Vía Panamericana-Rampala.</p> <p>En base a esto se puede afirmar que los centros poblados ubicados en las áreas de influencia, fuera del alcance de la vera de tráfico alto (por ejemplo La Esperanza), presentan niveles de un máximo de 55 dBA durante el</p>	No se percibió ruido en el área. En el área de la presa Chiriquí no hay comunidades cercanas.	Aumentos de ruido serán puntuales dentro del área de construcción y no se afectará a la comunidad y los trabajadores utilizarán los equipos de protección auditivos.

<b>Variable ambiental</b>	<b>Situación reportada en el estudio</b>	<b>Situación encontrada a la fecha con el proyecto</b>	<b>Situación Ambiental esperada con el proyecto modificado</b>
	período diurno (6:30 am – 9:30 pm) y de 45 dBA y menos en el período nocturno (9:31 pm – 6:29 am).		
<b>Aire</b>	<p>Tal como se manifiesta en el punto de caracterización socioeconómica, Gualaca y la región de estudio del proyecto hidroeléctrico está caracterizada por el tipo de área rural. Desde este punto de vista, no hay niveles de contaminación de aire por gases (<math>\text{NO}_x</math>, <math>\text{CO}_2</math>, etc.), no solamente por la reducida presencia de fuentes móviles o fijas, sino también por el flujo continuo de vientos horizontales, apoyados en la conformación orográfica.</p> <p>La contaminación en estas áreas es por lo general, más bien producto del particulado que se levanta de los suelos a cielo abierto en el período climático seco del año. Las carreteras no asfaltadas que atraviesan en su recorrido poblados y caseríos son fuentes de esta contaminación, por dos razones principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pulverización y desgaste de la superficie por aplicación de fuerzas mecánicas a través de ruedas.</li> <li>▪ Movimiento de las partículas de polvo por efecto de corrientes turbulentas de aire.</li> </ul> <p>El área de influencia directa marcado por este estudio posee varias rutas rurales, tanto cubiertas de piedra como de tierra, las cuales serán utilizadas por el proyecto. Por lo regular estas</p>	<p>No hay niveles de contaminación del aire. Calidad de aire buena</p>	<p>La contaminación será puntual por las emisiones de los equipos y vehículos.</p>

<b>Variable ambiental</b>	<b>Situación reportada en el estudio</b>	<b>Situación encontrada a la fecha con el proyecto</b>	<b>Situación Ambiental esperada con el proyecto modificado</b>
	rutas son caminos de acceso a fincas, con muy poca población a su alrededor y un uso diario esporádico. Sin embargo hay que particularizar la vía Gualaca-La Esperanza. Esta ruta tiene un uso más continuado pues es utilizado para pasar al margen derecho del río Chiriquí por los productores, y existe el poblado Esperanza que sin dudas será afectado por el tránsito vehicular		
<b>Olores</b>		En el área de estudio no se perciben olores molestos.	No hay aspectos que puedan generar olores molestos
<b>Desechos sólidos</b>		No hay presencia de desechos sólidos en las áreas.	Generación de desechos sólidos
<b>Clima</b>	Los tipos de clima predominante en el área de influencia ambiental del proyecto, según la clasificación climática de Koppen son: Templado muy Húmedo de Altura, en las partes altas, a lo largo de la cordillera, y Tropical Húmedo, en el resto del área. El clima Tropical Húmedo predomina en la mayor parte del área del PHE. El clima es cálido con una temperatura promedio anual de 27.8 °C y la precipitación promedio anual alcanza valores por el orden de 2,400mm.	Se mantiene las características	Se mantiene las características

**Descripción del Ambiente Socio-Económico** El ambiente socioeconómico sigue siendo el mismo al establecido en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, debido a que la línea base conformada por el área de influencia directa e indirecta del futuro proyecto continua siendo exactamente la misma, por ende se mantiene tal y como fue presentada y evaluada en el Estudio de Impacto Ambiental denominado “**Central Hidroeléctrica Estí**”.

#### **2.4 COMPARACIÓN DE LOS IMPACTOS A GENERARSE POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO APROBADO EN EL EsIA VS LOS IMPACTOS QUE PUEDA GENERAR EN LA MODIFICACIÓN.**

Durante la fase de construcción, la topografía actual en el área del proyecto, se verá afectada en forma mínima y temporal como consecuencia de las excavaciones para la tubería de conducción, desde el punto del pegue a la tubería de descarga del caudal ecológico hasta la casa de máquina.

<b>IMPACTOS A GENERAR POR EL PROYECTO APROBADO</b>	<b>IMPACTOS A GENERARSE CON LA MODIFICACIÓN</b>
<b>1. Medio Físico</b>	<b>atmosférica</b> Ruido Emisiones por gases de combustión
<b>F1</b> Alteración de paisaje <b>F2</b> Deterioro de la calidad de las aguas	<b>suelos</b> Derrames o fugas de combustibles Desechos sólidos Perdida de cobertura vegetal
<b>F3</b> Erosión de riberas y bordes de vaso	<b>recurso hídrico</b> Liqueo de hidrocarburo o materiales de construcción
<b>F4</b> Incremento de ruidos	
<b>F5</b> Alteración de caudales naturales	
<b>2. Medio Biológico</b>	<b>No habrá afectación a este medio.</b>
<b>B1</b> Alteración de hábitats	
<b>B2</b> Alteración de hábitats acuáticos	
<b>B3</b> Pérdida de cobertura vegetal	
<b>B4</b> Efecto barrera	

<b>IMPACTOS A GENERAR POR EL PROYECTO APROBADO</b>	<b>IMPACTOS A GENERARSE CON LA MODIFICACIÓN</b>
<b>1. Medio Socioeconómico</b>	<b>No habrá afectación a este medio.</b>
<b>S1</b> Alteración de la cotidianidad	
<b>S2</b> Afectación de recursos arqueológicos	
<b>S3</b> Cambios en la estructura productiva del área	
<b>S4</b> Efecto barrera intrapredial	
<b>S5</b> Afectación de la infraestructura vial	

**2.5 CUADRO COMPARATIVO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS PRESENTADOS EN EL EsIA APROBADO VS LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS QUE PUEDA GENERAR LA MODIFICACIÓN CORRESPONDIENTE.**

Impactos generados en el proyecto aprobado	Medidas de prevención, mitigación o compensación aprobada	Impactos identificados en la modificación	Medidas de prevención, mitigación o compensación
F1 Alteración del Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revegetaciones</li> <li>✓ Prácticas de recuperación de áreas</li> <li>✓ Mantenimiento de cobertura vegetal y protección de terrenos en la línea de costa.</li> <li>✓ Reforestación con fines de protección, estéticos y recuperación de la cobertura vegetal en sitios de préstamo, botaderos y depósito de materiales.</li> </ul>	Contaminación del suelo por desechos sólidos	Colocar dispositivos de recolección y disposición, para conducirlos al vertedero municipal
F2 Deterioro de la calidad de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revegetaciones</li> <li>✓ Prácticas de recuperación de áreas</li> </ul>	Compactación del suelo	Revegetación con plantas ornamentales e hilera de árboles forestales.

<b>Impactos generados en el proyecto aprobado</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación aprobada</b>	<b>Impactos identificados en la modificación</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantenimiento de cobertura vegetal y protección de terrenos en la línea de costa.</li> <li>✓ Reforestación con fines de protección, estéticos y recuperación de la cobertura vegetal en sitios de préstamo, botaderos y depósito de materiales.</li> </ul>		
F3 Erosión de riberas y borde de vaso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obras de protección de márgenes</li> <li>• Revegetaciones</li> </ul>	Contaminación sonora	Mantener los vehículos equipos en óptimas condiciones mecánicas, adecuar el horario a horas de no perturbación.
F4 Incremento de ruidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantenimiento de las vías</li> <li>✓ Variantes, ampliaciones y desvíos</li> </ul>	Emisión de gases y partículas	Colocar filtros adecuados, mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas, regar diariamente dos veces el área, en época de

<b>Impactos generados en el proyecto aprobado</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación aprobada</b>	<b>Impactos identificados en la modificación</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación</b>
			verano.
F5 Alteración de caudales naturales	✓ Revegetaciones ✓ Obras de protección de márgenes	Generación de Empleo	Impacto positivo no tiene medida de mitigación
B1 Alteración de hábitats terrestres	✓ Operaciones de control de la dispersión de partículas y gases. ✓ Variantes, ampliaciones y desvíos ✓ Operaciones de control de la dispersión de partículas y gases. ✓ Revegetaciones	Contaminación de suelo por hidrocarburos	Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones.
B2 Alteración de hábitats acuáticos	✓ Mantenimiento de cobertura vegetal y protección de terrenos en la línea de costa ✓ Prácticas de recuperación de áreas	Proliferación de vectores	Fumigar el área.
B3 Perdida de cobertura vegetal	✓ Mantenimiento de cobertura vegetal y protección de		

<b>Impactos generados en el proyecto aprobado</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación aprobada</b>	<b>Impactos identificados en la modificación</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación</b>
	<p>✓ terrenos en la línea de costa.</p> <p>✓ Reforestación con fines de protección, estéticos y recuperación de la cobertura vegetal en sitios de préstamo, botaderos y depósito de materiales.</p>		
B4 Efecto barrera	✓ <b>Revegetaciones</b>		
S1 Alteración de la cotidianidad	<p>✓ Reforzamiento y mantenimiento de vías</p> <p>✓ Operaciones de control de la dispersión de partículas y gases.</p> <p>✓ Reforestación con fines de protección, estéticos y recuperación de la cobertura vegetal en sitios de préstamo,</p>		

<b>Impactos generados en el proyecto aprobado</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación aprobada</b>	<b>Impactos identificados en la modificación</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación</b>
	<p>botaderos y depósito de materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo de un plan agrícola alternativo que no considere el riego en la planicie del río Chiriquí</li> </ul>		
S2 Afectación de recursos arqueológicos	✓ Rescate arqueológico		
S3 Cambios en la estructura productiva del área	✓ Desarrollo de un plan agrícola alternativo que no considere el riego en la planicie del río Chiriquí		
S4 Efecto barrera intrapredial	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Obras de protección de márgenes</li> <li>✓ Variantes, ampliaciones y desvíos</li> <li>✓ Zarzos, suspensiones o puentes colgantes</li> <li>✓ Reforzamiento y</li> </ul>		

<b>Impactos generados en el proyecto aprobado</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación aprobada</b>	<b>Impactos identificados en la modificación</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación</b>
	mantenimiento de vías		
S5 Afectación de la infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Variantes, ampliaciones y desvíos</li> <li>✓ Reforzamiento y mantenimiento de vías</li> <li>✓ Zarzos, suspensiones o puentes colgantes</li> <li>✓ Compensación por el uso de tierras de propiedad privada y depreciación de sus valores inmuebles y raíz.</li> </ul>		

## Identificación

Acciones del Proyecto presa Chiriquí	Impacto Identificado
Excavaciones generales (abertura de zanja, cunetas o desvió de fuentes de agua, casa maquina)	Contaminación sonora Remoción de cobertura vegetal y árboles aislados Emisión de gases y partículas Generación de empleo Contaminación del suelo por desechos sólidos e hidrocarburos Contaminación de fuente de agua por extracción de sedimentos
Instalación de la tubería de presión	Contaminación del suelo por desechos sólidos e hidrocarburos Emisiones de gases y partículas Generación de empleo Contaminación sonora
Construcción de casa de máquina	Contaminación del suelo por desechos sólidos e hidrocarburos Contaminación sonora Generación de empleo Contaminación de fuente de agua por extracción de sedimentos Remoción de cobertura vegetal y arboles

**Metodología de la Descripción de los Impactos que usamos en esta evaluación**

<b>CARACTER</b>	N= Negativo	P= Positivo	
<b>MAGNITUD</b>	B= BAJA	M= MEDIANA	A= Alta
<b>RIESGO DE OCURRENCIA</b>	Probable	Poco probable	
<b>SIGNIFICADO</b>	BIA= Baja Importancia Ambiental	MIA= Moderada Importancia Ambiental	AIA= Alta Importancia Ambiental
<b>TIPO DE ACCIÓN</b>	D= Impacto Directo	I= Impacto Indirecto	S= Impacto Sinérgico
<b>DURACIÓN</b>	LP= Largo Plazo	CP= Corto Plazo	
<b>REVERSIBILIDAD</b>	Rev= Reversible	Irr= Irreversible	
<b>RIESGO AMBIENTAL</b>	NRA= No Hay Riesgo Ambiental	ERA= Existencia de Riesgo Ambiental	
<b>AREA ESPACIAL</b>	L= Local	R= Regional	

## IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

Impacto identificado	Carácter	Magnitud	Riesgo de ocurrencia	Significado	Tipo de Acción	Duración	Reversibilidad	Riesgo ambiental	Área espacial
Contaminación del suelo por desechos sólidos	Neg.	baja	probable	BIA	D	CP	Rev.	NRA	L
Compactación del suelo	Neg.	baja	probable	BIA	D	CP	Rev.	NRA	L
Contaminación sonora	Neg.	bajo	probable	BIA	D	CP	Rev.	NRA	L
Emisión de gases y partículas	Neg	media	probable	BIA	D	CP	Rev.	NRA	L
Generación de Empleo	Pos.	alto	probable	BIA	D	CP	Rev.	NRA	L
Contaminación de suelo por hidrocarburos	Neg.	baja	probable	BIA	D	CP	Rev.	NRA	L
Proliferación de vectores	Neg.	bajo	probable	BIA	D	LP	Rev.	NRA	L
Contaminación de fuente de agua	Neg	bajo	probable	AIA	D	CP	Rev.	NRA	L

# CAPITULO 3

## PRESA BARRIGÓN

## **3.0 Presa Barrigón**

### **3.1 Localización**

La presa Barrigón se encuentra ubicada en la comunidad de Gualaca, a una distancia de 6.6 km aproximadamente. Mientras que desde la vía Caldera la presa está ubicada a 13.5 km aproximadamente

La Presa Barrigón está localizada en las siguientes coordenadas UTM, al noroeste de Gualaca cabecera, Distrito de Gualaca, Provincia de Chiriquí, República de Panamá:

**Tabla 1. Coordenadas presa Barrigón**

<b>355083 E</b>	<b>949492 N</b>
<b>355402 E</b>	<b>948898 N</b>

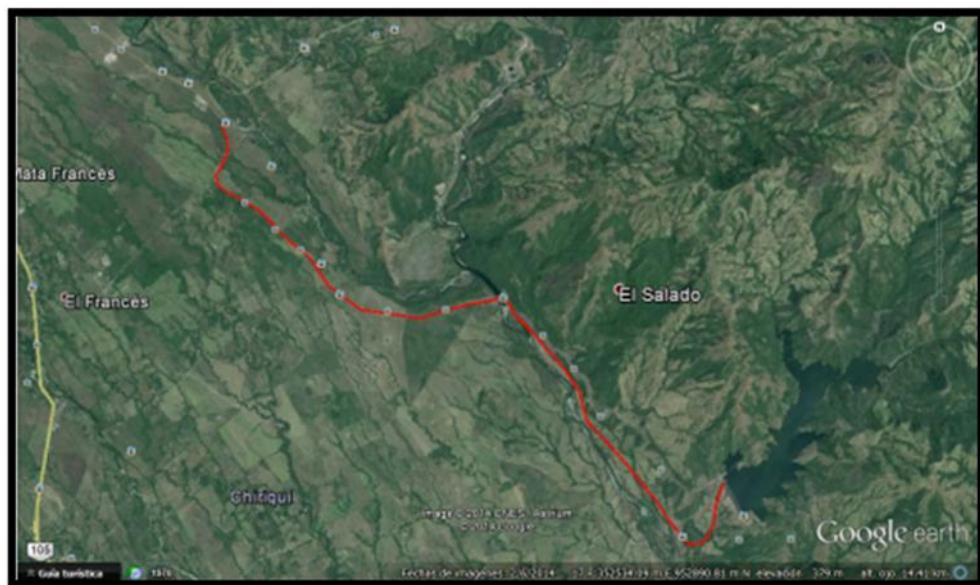
El acceso a presa Barrigón es a través de una carretera pavimentada, en excelente estado, desde la comunidad de Gualaca cabecera o desde la vía hacia la comunidad de Caldera.

Además existe acceso a la presa por ambas márgenes y se puede conducir vehículos como grúas, camiones y retro-cavadoras sobre la presa, debido a que el diseño de la presa incorpora vía pavimentada sobre su cresta. La longitud de rodadura de la presa es de 5.5 metros lo que permite el tránsito de dos vehículos pequeños, como por ejemplo pick-up, en ambos sentidos.

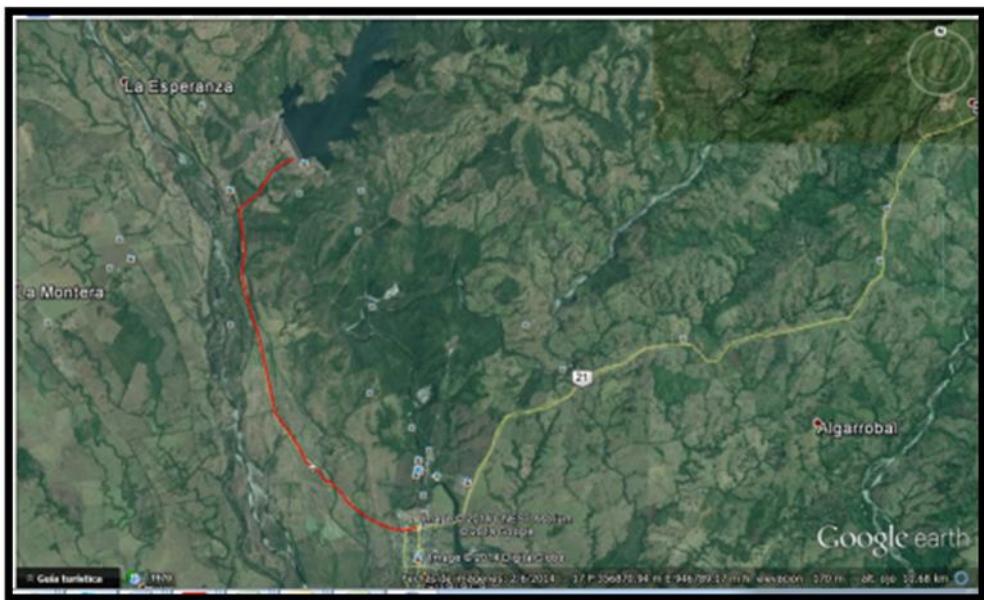
Los servicios más cercanos de salud están ubicados en las comunidades de Gualaca y Caldera. Mientras que el hospital más próximos se ubican en la ciudad de David, aproximadamente a 35.9 Km vía carretera.



**Figura No.1 Presa Barrigón**

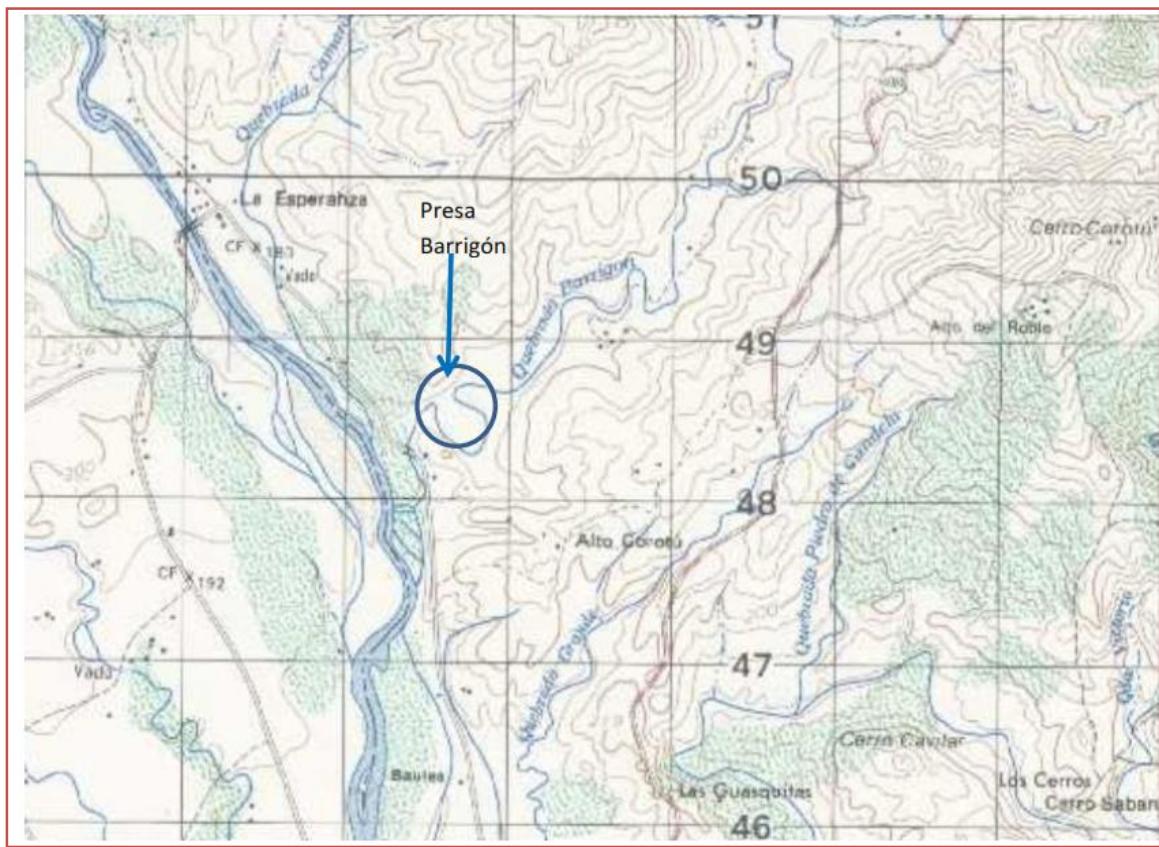


**Figura No. 2 Acceso a presa Barrigón desde la vía Caldera**



**Figura. No. 3 Acceso a presa Chiriquí desde la comunidad de Gualaca.**

**Ubicación Mapa 1:50,000**



### **3.2 Modificación de la presa Barrigón**

La modificación consiste en la construcción de una (1) micro hidroeléctrica, en la Presa Barrigón turbinando a pie de presa, generando energía para consumo interno de auxiliares y en caso de excedentes colocarlo en la red de distribución local, manteniendo las condiciones presentes de ambos sistemas de caudal ecológico.

El Estudio de Impacto Ambiental de Estí establece el caudal ecológico mínimos garantizados para la presa Barrigón de  $0.75 \text{ m}^3/\text{s}$  durante todo el año. La modificación consiste en la instalación de una válvula dispersora de cono fijo para regular y mantener el caudal mínimo garantizado.

Esta válvula puede ser operada de manera remota, desde el cuarto de control, de modo automático por control de nivel y de forma local, garantizando el caudal mínimo requerido durante el año.

**Tabla 2. Niveles de operación de la presa**

Nivel nominal aguas arriba	219.5 msnm
Nivel mínimo aguas arriba	216 msnm
Nivel de agua máximo aguas arriba	219.5 msnm
Nivel de agua normal aguas abajo	178 msnm
Nivel NAA – Nivel NAAB	41.5 m

#### **3.3.1 La micro-hidroeléctrica contará con las siguientes infraestructuras:**

##### **a. Presa y Toma**

Básicamente la estructura de presa existente no se modificará, manteniendo el arreglo actual para el caudal ecológico. Antes de la válvula de caudal ecológico se instalará una bifurcación para la tubería de presión que conducirá el flujo hasta la unidad generadora.

Para mantener el caudal ecológico permanente al momento de una falla, mantenimiento o indisponibilidad de la unidad generadora, la válvula de caudal ecológico entrará en operación, manteniendo su operatividad y funcionalidad.

Se colocará una válvula manual al inicio de la tubería de presión para permitir los trabajos de construcción y montaje de la mini central, sin afectar el caudal ecológico.

#### a. Tubería de presión

La tubería de presión se conectará a la tubería existente de caudal ecológico antes del codo de 45° que se dirige hacia la válvula reguladora. Esta válvula se mantendrá en su localización original y completamente funcional.



**Figura No.4 Descarga actual de válvula en vertedero, así como tubería de presión y descarga de caudal turbinado.**



Foto No. 1 Caudal ecológico



Foto No. 2 Área donde circula el caudal ecológico

Cabe destacar que los trabajos de instalación de la tubería de presión se iniciarán desde la casa máquinas de la micro-central Barrigón hacia la presa, con el fin de minimizar el tiempo en que se utilizará las compuertas de presa Barrigón para regular el caudal ecológico durante construcción

**Tabla 3. Características de la tubería de presión**

Material	Acero A-36
Diámetro interno	600 mm
Espesor	3/8"
Longitud antes de la válvula	270 m

Esta tubería será soportada y anclada por bloques de concreto ubicados a cada 10 metros. Se utilizará juntas expansivas para permitir la elongación y contracción del acero. La tubería estará localizada de forma paralela a 6 m de la pared del vertedero actual.

En la entrada de casa de máquinas se instalará una reducción de 600 mm a 450 mm que será embebida en concreto con el fin de soportar el movimiento axial de la tubería durante un golpe de ariete producido por un rechazo de carga de la mini central.



Foto No. 3 Área donde pasara la tubería de presión con el caudal ecológico

## b. Casa Máquina

La casa de máquina que albergará la micro central en presa Barrigón, será un polígono rectangular de 8.0 m x 12.6 m, con ventilación natural.

La paredes de casa máquina tendrán una altura de 4.5 m y una ancho de 500 mm, en la parte superior de casa máquina habrá monorriel donde se colocará una catalina para realizar trabajos de levantamiento durante montaje y mantenimiento dentro de casa máquinas.

En la descarga se colocará un polipasto para el levantamiento de la ataguía durante labores de mantenimiento.

La casa máquinas contará con un sistema de iluminación redundante que podrá ser alimentado a través del grupo electrógeno de presa, de la línea de 13.2 kV que proporciona energía a la presa o de la energía generada por la propia micro central.



Foto No.4 Cuadrante donde se ubicara la casa de máquina

### **c. Descarga**

El caudal turbinado será descargado a través de una tubería difusora o draft-tube aguas abajo de casa de máquina. El nivel nominal de descarga sugerido para la turbina será en el nivel 169.5 msnm, que es el nivel actual en la piscina de disipación del vertedero. Esto garantiza que no se alteren las condiciones del caudal ecológico.

Se instalará medición directa de caudal mediante medidor digital en línea, con capacidad de almacenamiento de información e incorporada en el sistema de control, lo que permitirá el monitoreo continuo del caudal ecológico.

### **d. Acceso a casa máquina**

El acceso a casa máquina para la construcción de la mini central en presa Barrigón es a través de un camino existente en el margen derecho, esta ruta presenta una buena rodadura y permite el tráfico de vehículos pesados en ambas direcciones.



**Figura No. 4. Acceso a Casa máquina mini central presa Barrigón**

#### e. Resumen de pérdidas de conducción

En el siguiente cuadro se observa el cálculo de pérdidas en la tubería de presión y válvula mariposa, para la mini central presa Barrigón. Cabe señalar que el coeficiente de rugosidad utilizado para el acero A-36 fue de 0.04 mm, ya que se ha tomado en consideración que la tubería será pintada internamente lo que reduce este coeficiente en un 30% según, ensayos realizados en laboratorios.

Tubería Forzada Acero		Caudal (m <sup>3</sup> /s)=	0.85
		e (mm) =	0.040
Diámetro (AP)	0.600	Longitud (m)	310.00
Item	K / f	V (m/s)	Perdida (m)
. Friccion	0.009	3.00	2.09
. T de T.Oscil.	0.000	3.00	0.00
. Válvula mariposa	0.250	3.00	0.11
. Codo PI-1	0.105	3.00	0.05
. Codo PI-2	0.016	3.00	0.01
. Codo PI-3	0.000	3.00	0.00
. Bifurcación	0.140	0.00	0.00
<i>. Sub-total</i>	<i>0.51</i>		<b>2.26</b>

Como se observa en el tabla las perdidas en la tubería equivalen a 2.26 m, a su vez corresponde a un 5.5% de perdidas con lo cual tenemos una caída neta de 39.24 m.

#### **f. Interconexión Eléctrica**

El voltaje de generación será 480 V, 3 fases; se utilizará una ruta a través de un vía ducto de concreto hasta la caseta de control de presa Barrigón. El punto de interconexión eléctrica será en la barra de 480 V en la caseta de control.

En el punto de interconexión se instalará TP's y TC's de medición; para la facturación se utilizará un sistema tipo SMEC (Sistema de medición comercial) en el punto de interconexión.

La mini central de presa Barrigón se conectará a la barra de 480 V de la caseta de control a través de un interruptor de potencia y suministrará energía a todos los equipos instalados en presa, disminuyendo el consumo de diésel y energía suministrada por la línea de 13.2 kV de la red de distribución.

El excedente de energía no consumido en auxiliares será colocado en la red de distribución, medido en el punto de interconexión definido con la empresa distribuidora.

#### **g. Análisis de Potencia y Producción**

Para realizar el análisis de potencia y producción se utilizaron los siguientes parámetros:

Caudal (m <sup>3</sup> /s)	
Ene - Abr	0.75
May-Dic	0.75
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	999.00
Aceleración de la gravedad (m/s <sup>2</sup> )	9.81

<b>Cabeza neta (m)</b>	39.24
<b>Eficiencia de la turbina &amp; Generador</b>	
Turbina	0.88
Generador	0.92
<b>Modelo de referencia/Fabricante/País</b>	HLD46-WJ-50-SFW320-6 / Unido / China
<b>Horas de mantenimiento Anual</b>	48
<b>Disponibilidad de la planta</b>	99%

**Tabla 4: Parámetros para el análisis de potencia y producción.**

$$P_{sal,kW} = \rho g H_{net} Q N_{t\&g}$$

La entrada en operación se estima para el cuarto trimestre del 2016 (Q4-2016) y se validarán entonces las proyecciones de producción de energía mensual del modelo hecho hasta diciembre de 2025.

En la Tabla 4. Proyección del promedio del precio spot y la producción de energía mensual por año hasta el 2025. Igualmente se incluye en la tabla la estimación del ingreso promedio, mensual y anual.

La energía promedio mensual estimada es de 185.025 MWh.

### **Datos Técnicos del Proyecto**

País	Panamá
Provincia	Chiriquí
Distrito	Gualaca
Ciudades cercanas	Gualaca, Caldera
Recurso de agua	Agua embalsada de presa Barrigón
Caudal mínimo garantizado m <sup>3</sup> /s	0.75
Caudal de diseño m <sup>3</sup> /s	0.85
Tubería Forzada, longitud, diámetro	270 m, 600mm
Tipo de casa máquina	Superficial
Draft Tube, longitud	2500 mm

Caída bruta	41.5
Caída neta	39.24
Tipo de turbina, número	Francis horizontal, 1
Capacidad de Diseño de la Turbina	278 kW
Capacidad de diseño del Generador	300 kW
Capacidad firme entregada	245 kW
Energía anual promedio	185,000 MWh
Línea de transmisión	480 V
Interconexión al SIN	SMEC, Casetas de control presa Barrigón

### 3.3. DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES FÍSICOS, BIOLÓGICOS, SOCIOECONÓMICOS DEL SITIO DEL PROYECTO.

Variable ambiental	Situación reportada en el estudio	Situación encontrada a la fecha con el proyecto	Situación Ambiental esperada con el proyecto modificado
<b>Flora y Fauna</b>	<p>La mayor complejidad estructural de los tipos de vegetación encontrados en el área de influencia está presente en los bosques. De igual forma, son los que poseen una diversidad mayor de especies. Sin embargo, el área que ocupan es relativamente inferior al cualquier otro tipo de comunidad vegetal. La existencia de mayor complejidad estructural y diversidad del componente vegetal sugiere también la existencia de una mayor riqueza de hábitats para la fauna.</p> <p>En las sabanas, el predominio de formas leñosas de bajo porte y un estrato herbáceo dominante condiciona una menor diversidad de hábitats para la fauna; en tanto que las áreas en uso por la producción agropecuaria son de muy baja diversidad debido al monocultivo, mayormente de pastizales. En general, el resultado de la investigación arroja un balance muy mediano en materia de la diversidad de la biota, debido sobre todo a la fuerte intervención antrópica en la región.</p>	Vegetación, principalmente gramíneas, y árboles alejados y dispersos.	Pérdida de vegetación, principalmente gramíneas.
<b>Recurso hídrico</b>	El Proyecto, está enmarcado en un área de influencia indirecta de 1,646 km <sup>2</sup> , donde corren importantes cuencas de ríos como el Chiriquí, Caldera y Estí, además de quebradas como Barrigón, El Salado, El Espavé, Mula y Puchada. Estas cuencas y microcuencas están abrigadas en su mayoría, por bosque de galería. Separándose de las riveras de cuerpos	No hay afectación al recurso hídrico	No se afectara el recurso hídrico

<b>Variable ambiental</b>	<b>Situación reportada en el estudio</b>	<b>Situación encontrada a la fecha con el proyecto</b>	<b>Situación Ambiental esperada con el proyecto modificado</b>
	de aguas, resaltan los potreros cubiertos de pastizales, rastrojos y árboles esporádicos que sobrevivieron a la tala suscitada hace más de 50 años.		
<b>suelo</b>	La degradación de los suelos es uno de los fenómenos más destacados del estudio y está presente mayormente en las unidades de colinas altas y bajas, en donde las pendientes, unido a las características de pedregosidad y erosividad han acelerado este proceso. Las características por lo general de pH ácido, alta toxicidad de aluminio y bajo contenido de potasio dan como resultado una baja capacidad de uso.	Suelos intervenidos con las infraestructuras de las presas y caminos de acceso.	Se realizará movimiento y excavaciones de tierra, solamente se efectuará lo que sea estrictamente lo necesario.
<b>ruido</b>	<p>La región del estudio está dedicada fundamentalmente a la actividad ganadera y en parte, a una agricultura poco mecanizada, por lo que los niveles de ruido generados por los procesos asociados no superan durante la mayor parte del año un valor acumulado de 55 dB, basado en mediciones realizadas en áreas similares. En la actualidad pues, no se presenta ningún tipo de molestia o trastornos a la población. Solamente en el propio poblado de Gualaca se puede señalar un aumento de molestias desde hace unos dos años atrás, por motivos de la apertura de la ruta transístmica Vía Panamericana-Rampala.</p> <p>En base a esto se puede afirmar que los centros poblados ubicados en las áreas de influencia, fuera del alcance de la vera de tráfico alto (por ejemplo La Esperanza), presentan niveles de un máximo de 55 dBA durante el</p>	No se percibió ruido en el área. En el área de la presa Chiriquí no hay comunidades cercanas	Aumentos de ruido serán puntuales dentro del área de construcción y no se afectará a la comunidad.

<b>Variable ambiental</b>	<b>Situación reportada en el estudio</b>	<b>Situación encontrada a la fecha con el proyecto</b>	<b>Situación Ambiental esperada con el proyecto modificado</b>
	período diurno (6:30 am – 9:30 pm) y de 45 dBA y menos en el período nocturno (9:31 pm – 6:29 am).		
<b>Aire</b>	<p>Tal como se manifiesta en el punto de caracterización socioeconómica, Gualaca y la región de estudio del proyecto hidroeléctrico está caracterizada por el tipo de área rural. Desde este punto de vista, no hay niveles de contaminación de aire por gases (<math>\text{NO}_x</math>, <math>\text{CO}_2</math>, etc.), no solamente por la reducida presencia de fuentes móviles o fijas, sino también por el flujo continuo de vientos horizontales, apoyados en la conformación orográfica.</p> <p>La contaminación en estas áreas es por lo general, más bien producto del particulado que se levanta de los suelos a cielo abierto en el período climático seco del año. Las carreteras no asfaltadas que atraviesan en su recorrido poblados y caseríos son fuentes de esta contaminación, por dos razones principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pulverización y desgaste de la superficie por aplicación de fuerzas mecánicas a través de ruedas.</li> <li>▪ Movimiento de las partículas de polvo por efecto de corrientes turbulentas de aire.</li> </ul> <p>El área de influencia directa marcado por este estudio posee varias rutas rurales, tanto cubiertas de piedra como de tierra, las cuales serán utilizadas por el proyecto. Por lo regular estas</p>	<p>No hay niveles de contaminación del aire. Calidad de aire buena</p>	<p>La contaminación será puntual por las emisiones de los equipos y vehículos.</p>

<b>Variable ambiental</b>	<b>Situación reportada en el estudio</b>	<b>Situación encontrada a la fecha con el proyecto</b>	<b>Situación Ambiental esperada con el proyecto modificado</b>
	rutas son caminos de acceso a fincas, con muy poca población a su alrededor y un uso diario esporádico. Sin embargo hay que particularizar la vía Gualaca-La Esperanza. Esta ruta tiene un uso más continuado pues es utilizado para pasar al margen derecho del río Chiriquí por los productores, y existe el poblado Esperanza que sin dudas será afectado por el tránsito vehicular		
<b>Olores</b>		En el área de estudio no se perciben olores molestos.	No hay aspectos que puedan generar olores molestos
<b>Desechos sólidos</b>		No hay presencia de desechos sólidos en las áreas.	Generación de desechos sólidos
<b>Clima</b>	Los tipos de clima predominante en el área de influencia ambiental del proyecto, según la clasificación climática de Koppen son: Templado muy Húmedo de Altura, en las partes altas, a lo largo de la cordillera, y Tropical Húmedo, en el resto del área. El clima Tropical Húmedo predomina en la mayor parte del área del PHE. El clima es cálido con una temperatura promedio anual de 27.8 °C y la precipitación promedio anual alcanza valores por el orden de 2,400mm.	Se mantiene las características	Se mantiene las características

**Descripción del Ambiente Socio-Económico** El ambiente **socioeconómico** sigue siendo el mismo al establecido en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, debido a que la línea base conformada por el área de influencia directa e indirecta del futuro proyecto continua siendo exactamente la misma, por ende se mantiene tal y como fue presentada y evaluada en el Estudio de Impacto Ambiental denominado “Central Hidroeléctrica Estí”.

### **3.4 COMPARACIÓN DE LOS IMPACTOS A GENERARSE POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO APROBADO EN EL EsIA VS LOS IMPACTOS QUE PUEDA GENERAR LA MODIFICACIÓN.**

Durante la fase de construcción, la topografía actual en el área del proyecto, se verá afectada en forma mínima y temporal como consecuencia de las excavaciones para la tubería de conducción, desde el punto del pegue a la tubería de descarga del caudal ecológico hasta la casa de máquina.

<b>IMPACTOS A GENERAR POR EL PROYECTO APROBADO</b>	<b>IMPACTOS A GENERARSE CON LA MODIFICACIÓN</b>
<b>3. Medio Físico</b>	<b>atmosférica</b> Ruido Emisiones por gases de combustión
<b>F1</b> Alteración de paisaje	
<b>F2</b> Deterioro de la calidad de las aguas	<b>suelos</b> Derrames o fugas de combustibles Desechos sólidos Perdida de cobertura vegetal
<b>F3</b> Erosión de riberas y bordes de vaso	<b>recurso hídrico</b> Liqueo de hidrocarburo o materiales de construcción
<b>F4</b> Incremento de ruidos	
<b>F5</b> Alteración de caudales naturales	
<b>4. Medio Biológico</b>	
<b>B1</b> Alteración de hábitats	
<b>B2</b> Alteración de hábitats acuáticos	
<b>B3</b> Pérdida de cobertura vegetal	
<b>B4</b> Efecto barrera	

<b>IMPACTOS A GENERAR POR EL PROYECTO APROBADO</b>	<b>IMPACTOS A GENERARSE CON LA MODIFICACIÓN</b>
<b>2. Medio Socioeconómico</b>	
<b>S1</b> Alteración de la cotidianidad	
<b>S2</b> Afectación de recursos arqueológicos	
<b>S3</b> Cambios en la estructura productiva del área	
<b>S4</b> Efecto barrera intrapredial	
<b>S5</b> Afectación de la infraestructura vial	

**3.5 CUADRO COMPARATIVO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS PRESENTADOS EN EL Esia APROBADO VS LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS QUE PUEDA GENERAR LA MODIFICACIÓN CORRESPONDIENTE.**

<b>Impactos generados en el proyecto aprobado</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación aprobada</b>	<b>Impactos identificados en la modificación</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación</b>
F1 Alteración del Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revegetaciones</li> <li>✓ Prácticas de recuperación de áreas</li> <li>✓ Mantenimiento de cobertura vegetal y protección de terrenos en la línea de costa.</li> <li>✓ Reforestación con fines de protección, estéticos y recuperación de la</li> </ul>	Contaminación del suelo por desechos sólidos	Colocar dispositivos de recolección y disposición, para conducirlos al vertedero municipal

Impactos generados en el proyecto aprobado	Medidas de prevención, mitigación o compensación aprobada	Impactos identificados en la modificación	Medidas de prevención, mitigación o compensación
	cobertura vegetal en sitios de préstamo, botaderos y depósito de materiales.		
F2 Deterioro de la calidad de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revegetaciones</li> <li>✓ Prácticas de recuperación de áreas</li> <li>✓ Mantenimiento de cobertura vegetal y protección de terrenos en la línea de costa.</li> <li>✓ Reforestación con fines de protección, estéticos y recuperación de la cobertura vegetal en sitios de préstamo, botaderos y depósito de materiales.</li> </ul>	Compactación del suelo	Disminuir área a perturbar, revegetación con plantas ornamentales e hilera de árboles forestales.
F3 Erosión de riberas y borde de vaso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obras de protección de márgenes</li> </ul>	Contaminación sonora	Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones

<b>Impactos generados en el proyecto aprobado</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación aprobada</b>	<b>Impactos identificados en la modificación</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revegetaciones</li> </ul>		mecánicas, adecuar el horario a horas de no perturbación.
F4 Incremento de ruidos	<input checked="" type="checkbox"/> Mantenimiento de las vías <input checked="" type="checkbox"/> Variantes, ampliaciones y desvíos	Emisión de gases y partículas	Colocar filtros adecuados, Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas, regar diariamente dos veces el área en época de verano.
F5 Alteración de caudales naturales	<input checked="" type="checkbox"/> Revegetaciones <input checked="" type="checkbox"/> Obras de protección de márgenes	Generación de Empleo	Impacto positivo no tiene medida de mitigación
B1 Alteración de hábitats terrestres	<input checked="" type="checkbox"/> Operaciones de control de la dispersión de partículas y gases. <input checked="" type="checkbox"/> Variantes, ampliaciones y desvíos <input checked="" type="checkbox"/> Operaciones de control de la dispersión de partículas y gases. <input checked="" type="checkbox"/> Revegetaciones	Contaminación de suelo por hidrocarburos	Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones.
B2 Alteración	<input checked="" type="checkbox"/> Mantenimiento de	Proliferación de vectores	Fumigar el área.

<b>Impactos generados en el proyecto aprobado</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación aprobada</b>	<b>Impactos identificados en la modificación</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación</b>
de hábitats acuáticos	cobertura vegetal y protección de terrenos en la línea de costa ✓ Prácticas de recuperación de áreas		
B3 Perdida de cobertura vegetal	✓ Mantenimiento de cobertura vegetal y protección de terrenos en la línea de costa. ✓ Reforestación con fines de protección, estéticos y recuperación de la cobertura vegetal en sitios de préstamo, botaderos y depósito de materiales.		
B4 Efecto barrera	✓ <b>Revegetaciones</b>		
S1 Alteración de la cotidianidad	✓ Reforzamiento y mantenimiento de vías ✓ Operaciones de		

<b>Impactos generados en el proyecto aprobado</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación aprobada</b>	<b>Impactos identificados en la modificación</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación</b>
	<p>control de la dispersión de partículas y gases.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reforestación con fines de protección, estéticos y recuperación de la cobertura vegetal en sitios de préstamo, botaderos y depósito de materiales.</li> <li>✓ Desarrollo de un plan agrícola alternativo que no considere el riego en la planicie del río Chiriquí</li> </ul>		
S2 Afectación de recursos arqueológicos	✓ Rescate arqueológico		
S3 Cambios en la estructura productiva del área	✓ Desarrollo de un plan agrícola alternativo que no considere el riego en la planicie del río Chiriquí		

<b>Impactos generados en el proyecto aprobado</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación aprobada</b>	<b>Impactos identificados en la modificación</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación</b>
S4 Efecto barrera intrapredial	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Obras de protección de márgenes</li> <li>✓ Variantes, ampliaciones y desvíos</li> <li>✓ Zarzos, suspensiones o puentes colgantes</li> <li>✓ Reforzamiento y mantenimiento de vías</li> </ul>		
S5 Afectación de la infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Variantes, ampliaciones y desvíos</li> <li>✓ Reforzamiento y mantenimiento de vías</li> <li>✓ Zarzos, suspensiones o puentes colgantes</li> <li>✓ Compensación por el uso de tierras de propiedad privada y depreciación de sus valores inmuebles y raíz.</li> </ul>		

<b>Acciones del Proyecto presa Barrigón</b>	<b>Impacto Identificado</b>
Excavaciones generales (abertura de zanja, cunetas o desvió de fuentes de agua, casa de maquina)	Contaminación sonora Remoción de cobertura vegetal, arbustos Emisiones de gases, partículas y polvo Generación de empleo Contaminación del suelo por desechos sólidos e hidrocarburos Contaminación de fuente de agua por extracción de sedimentos
Compactación y conformación de botadero (área de botadero)	Remoción de cobertura vegetal, arbustos Emisiones de gases, partículas y polvo Generación de empleo Contaminación sonora Contaminación del suelo por desechos sólidos e hidrocarburos
Instalación de la tubería de presión	Contaminación del suelo por desechos sólidos e hidrocarburos Emisiones de gases, partículas y polvo Generación de empleo Contaminación sonora
Construcción de casa de máquina	Contaminación del suelo por desechos sólidos e hidrocarburos Emisiones de gases, partículas y polvo Contaminación de fuente de agua por extracción de sedimentos Remoción de cobertura vegetal y arboles

Acciones del Proyecto presa Barrigón	Impacto Identificado
	Contaminación sonora  Generación de empleo
Instalación de contenedor para oficina	Contaminación sonora  Compactación del suelo  Remoción de cobertura vegetal  Contaminación del suelo por desechos sólidos e hidrocarburos (equipo pesado)
Construcción de una taller de 3m x 3 m para mantenimiento correctivo	Remoción de cobertura vegetal  Compactación del suelo  Generación de desechos sólidos

**Metodología de la Descripción de los Impactos que usamos en esta evaluación**

<b>CARACTER</b>	N= Negativo	P= Positivo	
<b>MAGNITUD</b>	B= BAJA	M= MEDIANA	A= Alta
<b>RIESGO DE OCURRENCIA</b>	Probable	Poco probable	
<b>SIGNIFICADO</b>	BIA= Baja Importancia Ambiental	MIA= Moderada Importancia Ambiental	AIA= Alta Importancia Ambiental
<b>TIPO DE ACCIÓN</b>	D= Impacto Directo	I= Impacto Indirecto	S= Impacto Sinérgico
<b>DURACIÓN</b>	LP= Largo Plazo	CP= Corto Plazo	
<b>REVERSIBILIDAD</b>	Rev= Reversible	Irr= Irreversible	
<b>RIESGO AMBIENTAL</b>	NRA= No Hay Riesgo Ambiental	ERA= Existencia de Riesgo Ambiental	
<b>AREA ESPACIAL</b>	L= Local	R= Regional	

**IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO**

Impacto identificado	Carácter	Magnitud	Riesgo de ocurrencia	Significado	Tipo de Acción	Duración	Reversibilidad	Riesgo ambiental	Área espacial
Contaminación del suelo por desechos sólidos	Neg.	baja	probable	BIA	D	CP	Rev.	NRA	L
Compactación del suelo	Neg.	baja	probable	BIA	D	CP	Rev.	NRA	L
Contaminación sonora	Neg.	bajo	probable	BIA	D	CP	Rev.	NRA	L
Emisión de gases y partículas	Neg	media	probable	BIA	D	CP	Rev.	NRA	L
Generación de Empleo	Pos.	alto	probable	BIA	D	CP	Rev.	NRA	L
Contaminación de suelo por hidrocarburos	Neg.	baja	probable	BIA	D	CP	Rev.	NRA	L
Proliferación de vectores	Neg.	bajo	probable	BIA	D	LP	Rev.	NRA	L
Contaminación de fuente de agua	Neg	bajo	probable	AIA	D	CP	Rev.	ERA	L

# CAPITULO 4

## OTRAS INFRAESTRUCTURAS

## **4.0 Nuevas Infraestructuras que se construirán en el área de Presa Barrigón.**

La empresa requiere contar con las nuevas infraestructuras serán:

- oficinas administrativas
- taller de mantenimiento menor
- áreas de botadero.

El área administrativa será un contenedor que cumplirá con las condiciones adecuadas para una oficina. El taller de mantenimiento será una plancha de concreto con cuatro vigas y techos de 3m x 3m. Los botaderos quedarán dentro del área de construcción y en terrenos de AES. Además se adecuarán los caminos de acceso con los que cuenta en la actualidad.



**Foto No. 1 Áreas de botadero**



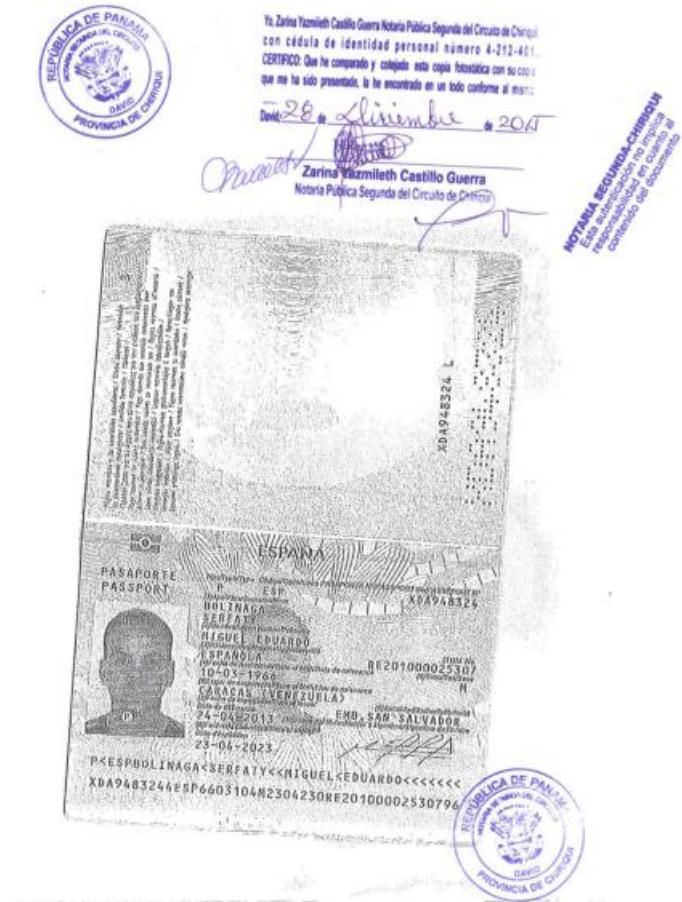
Instalación del  
contenedor  
para el área  
administrativa

Foto No.2 sitio de construcción de las nuevas infraestructuras.

## ANEXOS

- Pasaporte notariado
- Registro Público
- Certificado de la Finca
- Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental proyecto Central Hidroeléctrico Estí.
- Proyecto presentado en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado.
- Proyecto Modificado. (planos)
- Firma de Consultores notariada

## Pasaporte Notariado



# Registro Público



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: ARELIS ESTELA CÓBA  
R/OS  
FECHA: 2015.12.28 13:52:46 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: CHIRIQUI, PANAMA

No. 401447

Arelis E. Coba, R.

### CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

S49233/2015 (0) DE FECHA 22/12/2015

QUE LA SOCIEDAD

AES PANAMA S.R.L.

TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO N° 2584 (U) DESDE EL JUEVES, 16 DE OCTUBRE DE 2014  
• QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

• QUE SUS SOCIOS SON:  
EL ESTADO PANAMEÑO  
ADLYEE LEZCANO  
ALCIDES CUEVAS ROBLES  
ALEX CABALLERO  
ALEXIS VALDEZ  
AMBROCID RAMOS  
ANGEL L. CORDOBA  
ANTONIO JOHNSON  
ASOCIACION PRO NIÑO PANAMERA  
ASTRID MARIBEL MORENO GOMEZ  
BRENDA HERCILIA VALDEZ  
BLANCA CANTO  
CARLOS M. LARA  
CARMEN E. GUTIERREZ  
CLARA M. VEGA  
CLEMINTINA SANCHEZ  
DAYSI PENA GARCIA  
DENIA C. ESPANDO  
DINA E. TURÓN  
DORIS GOMEZ  
EDGAR A. VERGARA  
EDUARDO CASTILLERO  
EDWIN TEJADA  
EDWIN H DELGADO  
ELIAS PUGA  
ELIECER HERNANDEZ  
ELIS DEL C. LOPEZ  
ELOISA C. OBANDO  
EMILIO GONZALEZ  
ENELODA D. POUSA  
ENIA B. CASTILLO  
ERASTO ESPINO  
ERICK A. QUINTERO  
ERNESTO A. JACKSON  
ETELVINO GONZALEZ  
EUDORIO CABALLERO  
EVARISTO ALVAREZ  
FAUSTI DIAZ  
FERNANDO CAMILIO  
FLAVIO DIAZ  
COOPERATIVA DE AHORRO Y CREDITO DE EMPLEADOS DEL IRHE  
FUNDACION BELLA 2002

Identificador Electrónico: D5B8A4EF-B6E3-4F93-ABD9-442BD21D9501  
Registro Público de Panamá - Via España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)301-6000

Página: 1 de 2



Registro Público de Panamá

No. 401448

CORNELIA C. DE HIDALGO  
JULIO CESAR HO WONG  
FUNDACION BOYD G. DE P.  
AES ESTA S.A.V.

- QUE SUS CARGOS SON:  
PRESIDENTE: MANUEL PÉREZ DUBUC  
VICEPRESIDENTE: ARMINIO BORIAS  
TESORERO: GUSTAVO DUARTE PIMENTA  
SECRETARIO: ADIEL CENTENO MAYTA  
GERENTE: MIGUEL BOLINAGA SERPATY  
AGENTE RESIDENTE: MORGAN Y MORGAN  
ADMINISTRADOR: DANIEL STADELMANN  
ADMINISTRADOR: MANUEL PÉREZ DUBUC  
ADMINISTRADOR: ARMINIO BORIAS  
ADMINISTRADOR: JEAN-PIERRE LEIGNADIER  
ADMINISTRADOR: PEDRO ALTAMIRANDA

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:  
EL REPRESENTANTE LEGAL DE LA SOCIEDAD SERÁ OBTENIDA POR EL DIGNATARIO GERENTE GENERAL O  
PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD.

- QUE SU CAPITAL ES DE 214,717,428.00 ACCIONES CON VALOR NOMINAL

- DETALLE DEL CAPITAL:  
EL CAPITAL AUTORIZADO DE LA SOCIEDAD SERÁ DE DOSCIENTOS CATORCE MILLONES SETECIENTOS DIECISIETE  
MIL CUATROCIENTOS VEINTIOCHO (214,717,428) CUOTA DE PARTICIPACIÓN CON VALOR NOMINAL DE US  
0.607747 CADA UNA. LAS CUOTAS SERÁN NOMINATIVAS.  
ACCIONES: NOMINATIVAS

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA

- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ

**ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO**

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES

**GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES**

NO CONSTAN ENTRADAS PENDIENTES

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL LUNES, 28 DE DICIEMBRE DE 2015 A LAS 11:44  
AM.

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE  
LIQUIDACIÓN 1400680134

Este documento ha sido firmado con firma electrónica calificada por ARELIS ESTELA COBA RIOS.



La autenticidad de este documento puede ser verificada en el Servicio Web de Verificación: <https://www.registro-publico.gob.pa>

Identificador Electrónico: D5B8A4EF-E6E8-4F50-ABC9-4A28D21D6601  
Registro Público de Panamá - Via España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1590 Panamá, República de Panamá - (507)591-6000

Página: 2 de 2

## Certificado de las Fincas



**Registro Público de Panamá**  
FIRMADO POR: ARELIS ESTELA COBA  
RIOS  
FECHA: 2015.12.14 08:47:38 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: CHIRIQUI, PANAMA

No. 370564  
Arelis E. Coba R.

**CERTIFICADO DE PROPIEDAD**

**DATOS DE LA SOLICITUD**  
ENTRADA 527176/2015 (0) DE FECHA 07/12/2015.

**DATOS DEL INMUEBLE**  
(INMUEBLE) GUALACA CÓDIGO DE UBICACIÓN 4704, FOLIO REAL N° 2848 (F)  
CORREGIMIENTO PAJA DE SOMBREO, DISTRITO GUALACA, PROVINCIA CHIRIQUI UBICADO EN UNA SUPERFICIE  
INICIAL DE 21 ha 7696 m<sup>2</sup> 10 dm<sup>2</sup> Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 21 ha 7696 m<sup>2</sup> 10 dm<sup>2</sup> CON  
UN VALOR DE NUEVE MIL BALBOAS (B/. 9,000.00) Y UN VALOR DEL TERRENO DE NUEVE MIL BALBOAS (B/.  
9,000.00).  
MEDIDAS Y COLINDANCIAS: NORTE TERRENO DE ALEJANDRO SAMUDIO Y CAMINO QUE CONDUCE DE BAJO  
MENDEZ A LA ESPERANZA. SUR TERRENO DE SATURNINO MIRANDA Y RÍO CHIRIQUI. ESTE CAMINO QUE  
CONDUCE DE BAJO MENDEZ A LA ESPERANZA Y OESTE TERRENO DE SATURNINO MIRANDA Y RÍO CHIRIQUI.  
FECHA DE ADQUISICIÓN: 7/05/2001

**TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)**  
AES PANAMA, S.R.L. (RUC 2584) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

**GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES**  
**RESTRICCIONES:** EL GLOBO DE TERRENO QUE CONSTITUYE ESTA FINCA QUEDA SUJETA A LAS CONDICIONES Y  
RESERVAS CONTENIDAS EN LOS ARTICULOS 70,71,72, 140, 141,142,143 DEL CODIGO AGRARIO, 164 DEL CODIGO  
ADMINISTRATIVO; PARA MAS DETALLES VEASE TOMO 117 R.A., FOLIO 484 DE CHIRIQUI..

**NO CONSTAN MEJORAS INSCRITAS**

**ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO**  
NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

**LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGÓ EN PANAMÁ EL DÍA VIERNES, 11 DE DICIEMBRE DE  
2015 04:42 PM, POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ,  
PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.**

**NOTA:** ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE  
LIQUIDACIÓN 1400662336

Este documento ha sido firmado con firma electrónica calificada por ARELIS ESTELA COBA RIOS.



La autenticidad de este documento puede ser verificada en el Servicio Web de Verificación: <https://www.registro-publico.gob.pa>



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: ARELIS ESTELA COBA  
RIOS  
FECHA: 2015.12.14 08:48:07 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: CHIRIQUI, PANAMA

No. 370565

Arelis E. Coba R.

### CERTIFICADO DE PROPIEDAD

#### DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 527176/2015 (D) DE FECHA 07/12/2015.

#### DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) GUALACA CÓDIGO DE UBICACIÓN 4701, FOLIO REAL N° 1855 (F)  
CORREGIMIENTO GUALACA, DISTRITO GUALACA, PROVINCIA CHIRIQUI UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE  
76 ha 495 m<sup>2</sup>. Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 76 ha 495 m<sup>2</sup>. CON UN VALOR DE TREINTA Y  
TRES MIL QUINIENTOS BALBOAS (B/. 33,500.00) Y UN VALOR DEL TERRENO DE TREINTA Y TRES MIL  
QUINIENTOS BALBOAS (B/. 33,500.00).  
MEDIDAS Y COLINDACIAS: NORTE QUEBRADA DE MOLAR Y MONTES LIBRES SUR RIO CHIRIQUI Y PROPIEDAD DE  
EUFEMIO SAMUDIO ESTE EDIFICIO DE LAS QUEBRADAS CAMARON OESTE EL RIO CHIRIQUI.  
FECHA DE ADQUISICIÓN: 7/05/2001.

#### TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

AES PANAMA, S.R.L. (RUC 2584) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

#### GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

RESTRICCIONES: ESTA FINCA QUEDA SUJETA A LO QUE ESTABLECE EL ARTICULO 215 DEL CODIGO FISCAL PMA,  
22-1-20..

NO CONSTAN MEJORAS INSCRITAS

#### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGА EN PANAMА EL DIA VIERNES, 11 DE DICIEMBRE DE  
2015 04:49 PM, POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMА,  
PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGО DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE  
LIQUIDACIÓN 1400662336

Este documento ha sido firmado con firma electrónica calificada por ARELIS ESTELA COBA RIOS.



La autenticidad de este documento puede ser verificada en el Servicio Web de Verificación: <https://www.registro-publico.gob.pa>



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: ARELIS ESTELA COBA  
RIOS  
FECHA: 2015.12.14 08:48:36 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: CHIRIQUI, PANAMA

No. 370566

Arelys E. Coba R.

### CERTIFICADO DE PROPIEDAD

#### DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 527176/2015 (0) DE FECHA 07/12/2015.

#### DATOS DEL INMUEBLE

[INMUEBLE] GUALACA CÓDIGO DE UBICACIÓN 4701, FOLIO REAL N° 48124 (F)  
CORREGIMIENTO GUALACA, DISTRITO GUALACA, PROVINCIA CHIRIQUÍ, OBSERVACIONES FECHA INSCRIPCIÓN:  
04/12/2000 UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE 61 ha 7209 m<sup>2</sup> 84 dm<sup>2</sup> Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O  
RESTO LIBRE DE 61 ha 7209 m<sup>2</sup> 84 dm<sup>2</sup> CON UN VALOR DE CIENTO OCHENTA Y CINCO MIL CIENTO SESENTA Y  
CINCO BALBOAS CON DIES (B/. 185,165.10) Y UN VALOR DEL TERRENO DE TRESIENTOS SETENTA Y DOS  
BALBOAS (B/. 372.00).  
MEDIDAS Y COLINDANCIAS: NORTE : ABEL MIRANDA Y DOMINGO ACOSTA. SUR : CALLE A LA ESPERANZA. ESTE :  
DOMINGO ACOSTA Y PURA MARIA ACOSTA. SUR : FRANCISCO JAVIER LARA Y ABEL MIRANDA.

#### TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

AES PANAMA, S.R.L. (RUC 2584) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

#### GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

**RESTRICCIONES:** ESTA ADJUDICACION QUEDA SUJETA A LAS RESTRICCIONES LEGALES DEL CODIGO AGRARIO,  
CODIGO ADMINISTRATIVO, LEY 1 DEL 3 DE FEBRERO DE 1994, LEY 41 DEL 1 DE JULIO DE 1998 DE AUTORIDAD  
NACIONAL DEL AMBIENTE, DECRETO DE GABINETE, DECRETO DE GABINETE 35 DEL 6 DE FEBRERO DE 1969, Y  
DEMÁS DISPOSICIONES QUE LE SEAN APLICABLES. DETALLES DOCUMENTO DIGITALIZADO NO. 177977..

NO CONSTAN MEJORAS INSCRITAS

#### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGА EN PANAMА EL DIA VIERNES, 11 DE DICIEMBRE DE  
2015 04:54 PM, POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMА,  
PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGО DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE  
LIQUIDACIÓN 1400662336

Este documento ha sido firmado con firma electrónica calificada por ARELIS ESTELA COBA RIOS.



La autenticidad de este documento puede ser verificada en el Servicio Web de Verificación: <https://www.registro-publico.gob.pa>

# Resolución de aprobación del Proyecto Hidroeléctrico Estí

REPUBLICA DE PANAMA  
AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE

COPY

RESOLUCIÓN DINEORA IA-Nº 074-01

El suscrito Administrador General de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), en uso de sus facultades legales, y

## CONSIDERANDO:

Que el Artículo 23 de la Ley 41, de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá, establece que: "Las actividades, obras o proyectos, públicos o privados, que por su naturaleza, características, efectos, ubicación o recursos puedan generar riesgo ambiental, requerirán de un Estudio de Impacto Ambiental previo al inicio de su ejecución, de acuerdo con la reglamentación de la presente Ley. Estas actividades, obras o proyectos, deberán someterse a un proceso de evaluación de impacto ambiental, inclusive aquellos que se realicen en la cuenca del Canal y comarcas indígenas".

Que el numeral 10 del artículo 7 de la Ley General del Ambiente, establece que la Autoridad Nacional del Ambiente tendrá como atribución, evaluar los estudios de impacto ambiental y emitir las resoluciones respectivas.

Que la empresa AES PANAMA, S. A., persona jurídica debidamente registrado en la ficha 340437, rollo: 57963,Imagen: 20 de la Sección de Micropequeñas Mercantil del Registro Público, a través de su Representante Legal, DAVID SUNDSTROM, con pasaporte N° 152703592, ha proyectado desarrollar la "ACTUALIZACION DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ESTÍ (OPTIMIZACION DEL DISEÑO)", ubicado en el río Chiriquí, distrito de Gualaca, provincia de Chiriquí.

Que para tales efectos y con el propósito de dar cumplimiento a lo dispuesto en el precitado Artículo 23 de la Ley N°41, del 1 de Julio de 1998, la empresa promotora de la actividad denominada "ACTUALIZACION DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ESTÍ (OPTIMIZACION DEL DISEÑO)", presentó el día 14 de marzo de 2000, el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, elaborado por la empresa PLANETA PANAMA, S. A. e INGENIERIA CAURA, S A., personas jurídicas, inscritas en el Registro de Consultores idóneos que lleva esta Institución, conforme a lo dispuesto en las Resoluciones IAR-021-97 y IAR-072-98, respectivamente.

Que, conforme a lo dispuesto en el Artículo 27 de la Ley N° 41, de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá, y en los Artículos 33 y 34 del Decreto Ejecutivo N° 59 de 16 de marzo de 2000, dicho estudio fue puesto a consulta pública en el diario La Estrella de Panamá los días 30 y 31 de marzo 2001 y el 1 de abril de 2001, por un periodo de veinte (20) días hábiles, contados desde la última publicación.

Que conforme a lo dispuesto en los Artículos 41 y 56 acápite c del Decreto Ejecutivo N° 59, de 16 de marzo de 2000, ANAM deberá recabar la opinión técnica fundada proveniente de las UAS y los informes de otras organizaciones vinculadas a los temas, componentes ambientales o impactos relacionados con el proyecto, para sustentar la Resolución Ambiental del Estudio, por tal razón se solicitó la opinión al Ministerio de Obras Públicas, el Ministerio de Salud, el Ministerio de Vivienda, al Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, al Ministerio de Comercio e Industrias y al Ente Regulador de los Servicios Públicos.

Que el Ministerio de Obras Públicas, por medio de la nota SA-096/01, del 11 de abril de 2001, nos remite su informe técnico, en el que en resumen expresa que la empresa promotora deberá cumplir con las normas vigentes del MOP; deberá cumplir con las normas de seguridad de los Bomberos, deberá tomar en cuenta realizar medidas de mitigación para la construcción de puentes y zarzos, deberán incorporar mantenimiento preventivo y deberán tomar en cuenta que la realización de muchas de las medidas de mitigación pueden llevarse a cabo durante la construcción.

Que por medio de la nota DPER-817, del 20 de abril de 2001, el Ente Regulador de los Servicios Públicos, presenta su análisis técnico, en el que expresa que el Estudio de Impacto Ambiental no considera las posibles afectaciones sobre el túnel de descarga de Fortuna y sus correspondientes caminos de mantenimiento; las actividades de acuicultura propuestas en el cauce del río Chiriquí deberán ser evaluadas y finalmente recomiendan que los monitoreos Fluvio-geomorfológicos deberán realizarse mensual o bimensual por los dos primeros años del proyecto.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE  
RESOLUCIÓN N° 074-01  
FECHA 20-7-01  
Página 1 de 4

Que, a través de la nota DINEORA - DEIA- 723-01, del 21 de mayo de 2001, se le solicita a la empresa AES PANAMA, S. A., la ampliación correspondiente sobre la posible afectación a las infraestructuras de la EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA FORTUNA, S. A., la cual se recibe el 4 de junio de 2001.

Que en cumplimiento del Artículo 36, del Decreto Ejecutivo No. 59 de 16 de marzo de 2000, la entidad promotora del proyecto realizó un Foro Público, el día 12 de mayo de 2001, para lo que se publicó, los días 29, 28 y 30 de abril de 2001, en un diario de alta circulación el aviso de convocatoria al Foro.

Que, el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, en la nota No.1741-D.E., del 13 de junio de 2001, expresa que "Cualquier represamiento que se realice aguas arriba de la toma de agua cruda de la planta potabilizadora en el corregimiento de Chiriquí, afectará con mayor intensidad los caudales de operación en la época seca y por ende, será afectado el abastecimiento de agua potable a la comunidad.". No obstante, en reunión sostenida entre las partes el día 2 de julio de 2001, se acordó que el proyecto Hidroeléctrico, no se realizará en el río Estí, por lo que la toma del IDAN, no se verá afectada.

Que, el Ente Regulador de los Servicios Públicos, en la nota No. DPER - 1290, del 27 de junio de 2001, concluye en respecto a la ampliación presentada por la empresa AES PANAMA, S. A., que "... la concesión de la central Fortuna incluye los niveles 218.00 a 1056.00 msnm por lo que el embalse de Barrigón sólo podrá llegar al nivel 222.00 msnm si se da un acuerdo entre las partes o por decisión de la entidad competente."

#### RESUELVE:

**PRIMERO:** Aprobar el Estudio de Impacto Ambiental y su ampliación, con todas las medidas de mitigación las cuales se integran y forman parte de esta Resolución, por lo que, en consecuencia, las mismas son de forzoso cumplimiento, para la ejecución del Proyecto denominado "**ACTUALIZACION DEL PROYECTO HIDROLECTRICO ESTÍ (OPTIMIZACION DEL DISEÑO)**", ubicado en el río Chiriquí, distrito de Gualaca, provincia de Chiriquí, el cual consiste en la construcción de una central, la cual utilizará las aguas turbinadas de los aprovechamientos Fortuna, La Estrella y Los Valles y los caudales del río Chiriquí, para producir 620 GWh de energía promedio anual.

**SEGUNDO:** El embalse de Barrigón solamente podrá llegar al nivel 222.00 msnm, si llega a un acuerdo con la empresa EGE FORTUNA, S. A. o por decisión de la autoridad competente.

**TERCERO:** En adición a las medidas de mitigación contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, la empresa **AES PANAMA, S. A.**, deberá cumplir con los siguientes aspectos:

1. La empresa promotora deberá solicitar ante la Dirección Nacional de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias, los permisos para la extracción de material de préstamo.
2. Para la instalación de actividades de acuicultura en las islas ubicadas en el cauce del río Chiriquí, el promotor deberá contar con la aprobación del Ministerio de Desarrollo Agropecuario.
3. En un plazo no mayor de treinta (30) días hábiles, contados a partir de la notificación de la presente Resolución, deberá colocar un letrero en un lugar visible dentro del área del proyecto, según el formato adjunto.
4. El monitoreo de las afectaciones fluvio - geomorfológicas deberán ser realizadas mensualmente, durante los primeros dos años del proyecto.
5. Presentar cada tres (3) meses a la Administración Regional del Ambiente correspondiente, durante la etapa de construcción, un informe sobre la aplicación y la eficiencia de dichas medidas, de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III y en esta Resolución. Dicho informe deberá ser elaborado por un profesional idóneo e independiente de la Empresa Promotora. La Administración Regional del Ambiente respectiva, realizará las acciones de vigilancia y control de éste Proyecto.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE  
RESOLUCIÓN N° 1640-01  
FECHA 20/07/01  
Página 2 de 4

6. Las modificaciones o cambios en las técnicas y medidas que no estén contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III presentado, deberá ser informado a la ANAM, y cumplir con los señalamientos indicados en el Artículo del citado Decreto Ejecutivo No. 59 del 16 de marzo de 2000.

**CUARTO:** Ante la Autoridad Nacional del Ambiente, la empresa AES PANAMA, S. A., deberá responder por la aplicación de las medidas de mitigación, las cuales serán ejecutadas por el Promotor, tal como debe incluirse la necesidad de tales medidas en los contratos con las compañías constructoras.

**QUINTO:** La empresa AES PANAMA, S. A., deberá cumplir con todas las leyes y normas que regulan el uso y protección de los recursos naturales y el ambiente, así como también con todos los trámites exigidos por entidades estatales relacionadas con este proyecto. Además, se le advierte a la empresa, que la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), está facultada para supervisar y/o verificar, cuando así lo estime conveniente, todo lo relacionado con los planes y/o programas de manejo y protección ambiental establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III y en la presente Resolución, y suspenderá el proyecto o actividad por su incumplimiento, independientemente de las responsabilidades legales correspondientes.

**SEXTO:** Advertir a la empresa AES PANAMA, S. A., que si durante la fase de desarrollo, construcción, y operación del proyecto, provoca o causa algún daño al ambiente quedará sometida a las responsabilidades establecidas en el Título VIII, Capítulo I, II y III de la Ley 41, del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá.

**SEPTIMO:** Esta Resolución se hará efectiva una vez sea notificado el Representante Legal de la empresa AES PANAMA, S. A.,

**OCTAVO:** De conformidad con el Artículo 58 y s.s. del Decreto Ejecutivo N° 59 del 16 de marzo del año 2000, el Representante Legal de la empresa AES PANAMA, S. A., contra esta Resolución podrá interponer el Recurso de Reconsideración, dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

**DERECHO:** Ley 41, de 1 de julio de 1998. (General de Ambiente)  
Decreto N° 59 de 16 de marzo de 2000.

Dada en la ciudad de Panamá, a los Veinte días, del mes de julio del año dos mil uno (2001).

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE

ING. RICARDO ANGUILZOLA  
Administrador General

RA/SV/RC



ING. SILVANO VERGARA  
Director Nacional de Evaluación  
y Ordenamiento Ambiental

REPUBLICA DE PANAMA  
AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE

FORMATO PARA EL LETRERO  
QUE DEBERA COLOCARSE DENTRO DEL AREA DEL PROYECTO,  
APROBADO MEDIANTE EL ARTICULO TERCERO DE LA RESOLUCION

No. TA-074-0 DE 20 DE julio DE 2001

Al establecer el letrero en el área del proyecto, el promotor cumplirá con los siguientes parámetros:

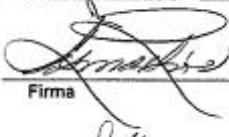
1. Utilizará lámina galvanizada, calibre 16, de 6 plies x 3 pies.
2. El letrero deberá ser legible a una distancia de 15 a 20 metros.
3. Enterrarlo a dos (2) pies y medio con hormigón.
4. El nivel superior del tablero, se colocará a ocho (8) pies del suelo.
5. Colgarlo en dos (2) tubos galvanizados de dos (2) y media pulgada de diámetro.
6. El acabado del letrero será de dos (2) colores, a saber: verde y amarillo.
  - El color verde para el fondo.
  - El color amarillo para las letras.
  - Las letras del nombre del promotor del proyecto para distinguirse en el letrero, deberán ser de mayor tamaño.
7. La leyenda del letrero se escribirá en cinco (5) planos con letras formales rectas, de la siguiente manera:

Primer Plano: PROYECTO "ACTUALIZACION DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO  
ESTI (OPTIMIZACION DEL DISEÑO)"

Segundo Plano: PROMOTOR: AES PANAMA, S. A.,

Tercer Plano: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO  
AMBIENTAL CATEGORÍA II No. TA-074-0  
DE 20 DE julio DE 2001

Recibido por:

Lourdes González de Páez   
Nombre (Letra Imprenta) Firma

8-202-176

25 julio de 2001

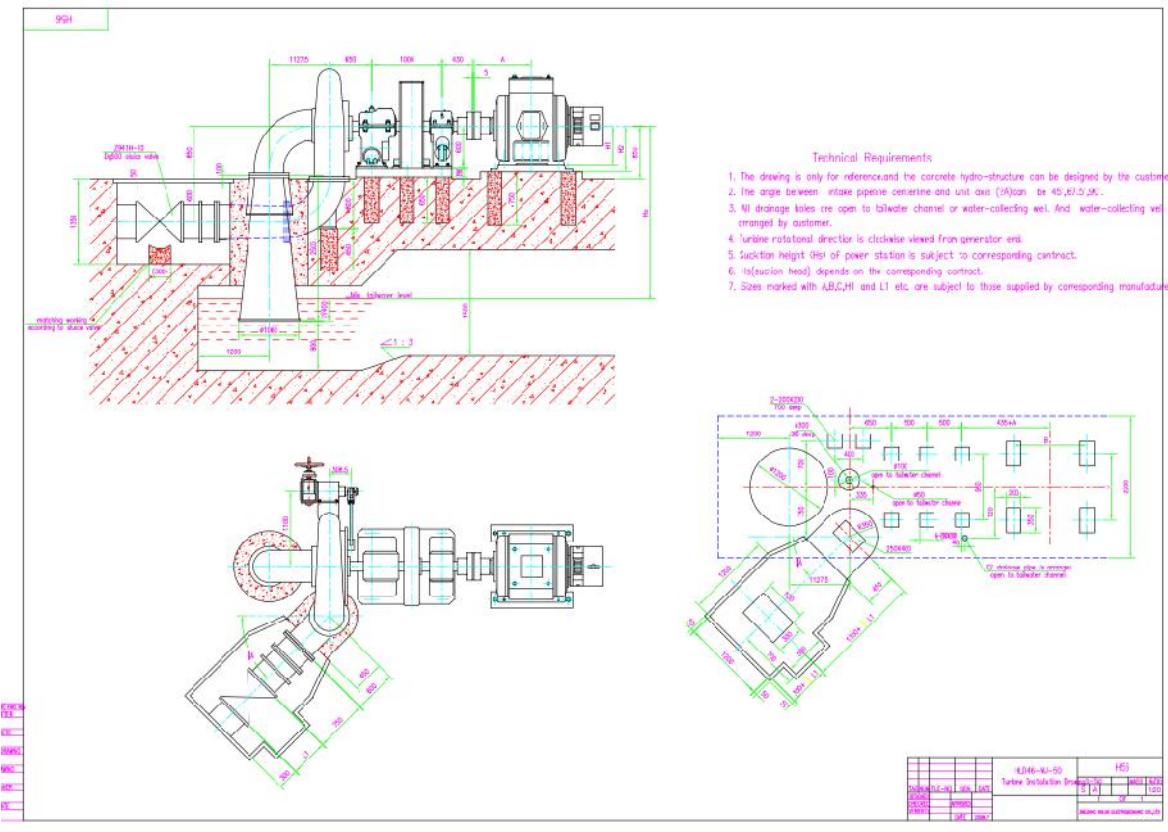
No. de Cédula de I.P.

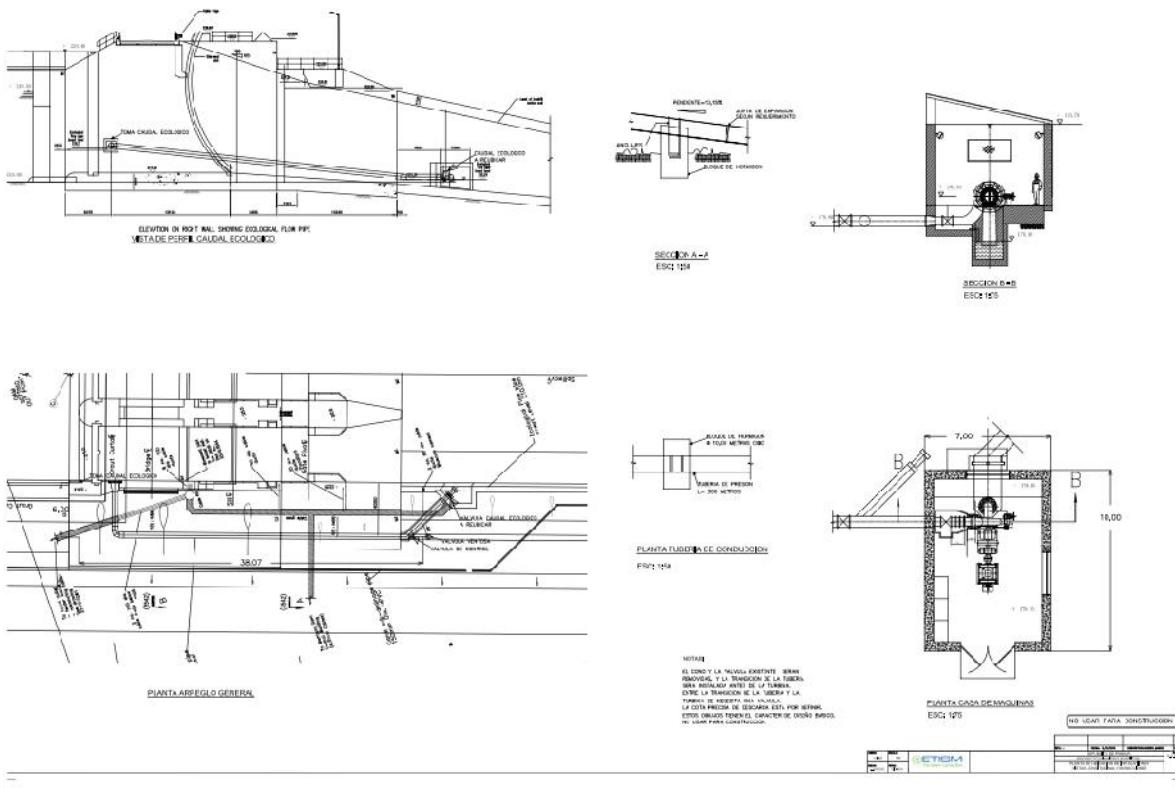
Fecha

SV/RC

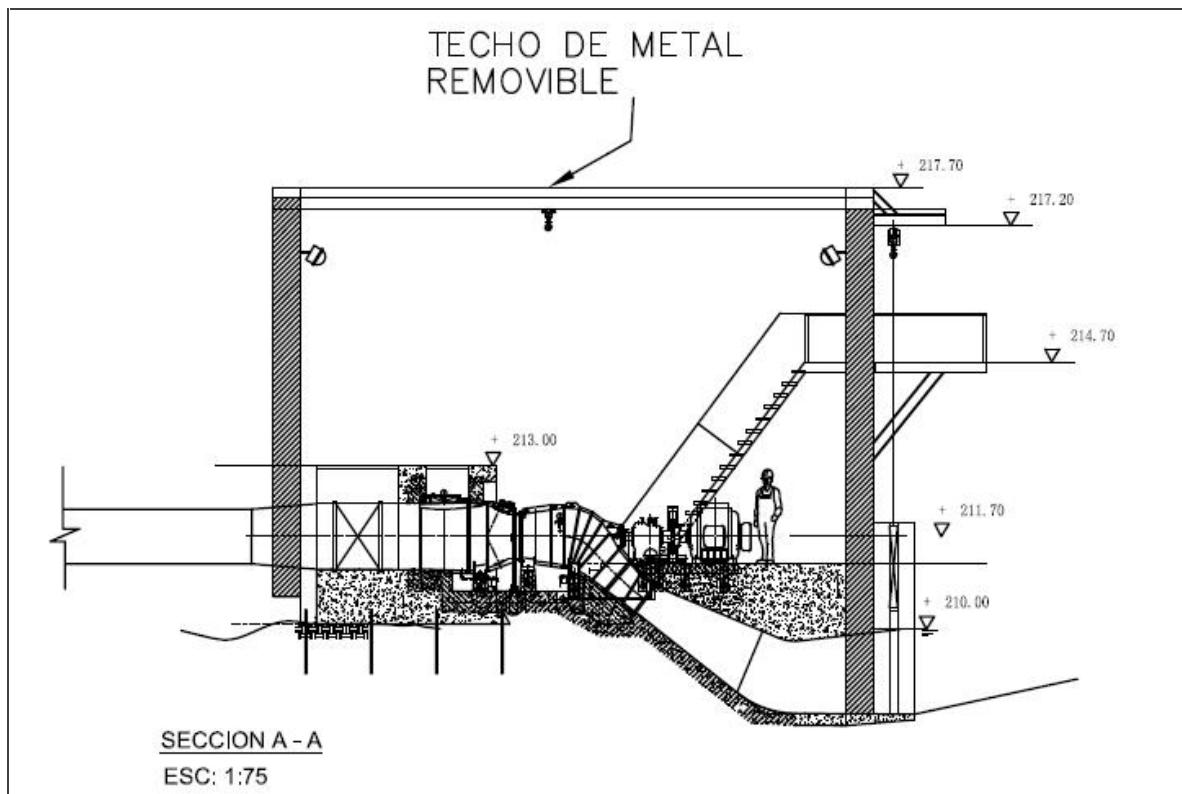
AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE  
RESOLUCIÓN N° TA-074-0  
FECHA 20/07/01  
Página 4 de 4

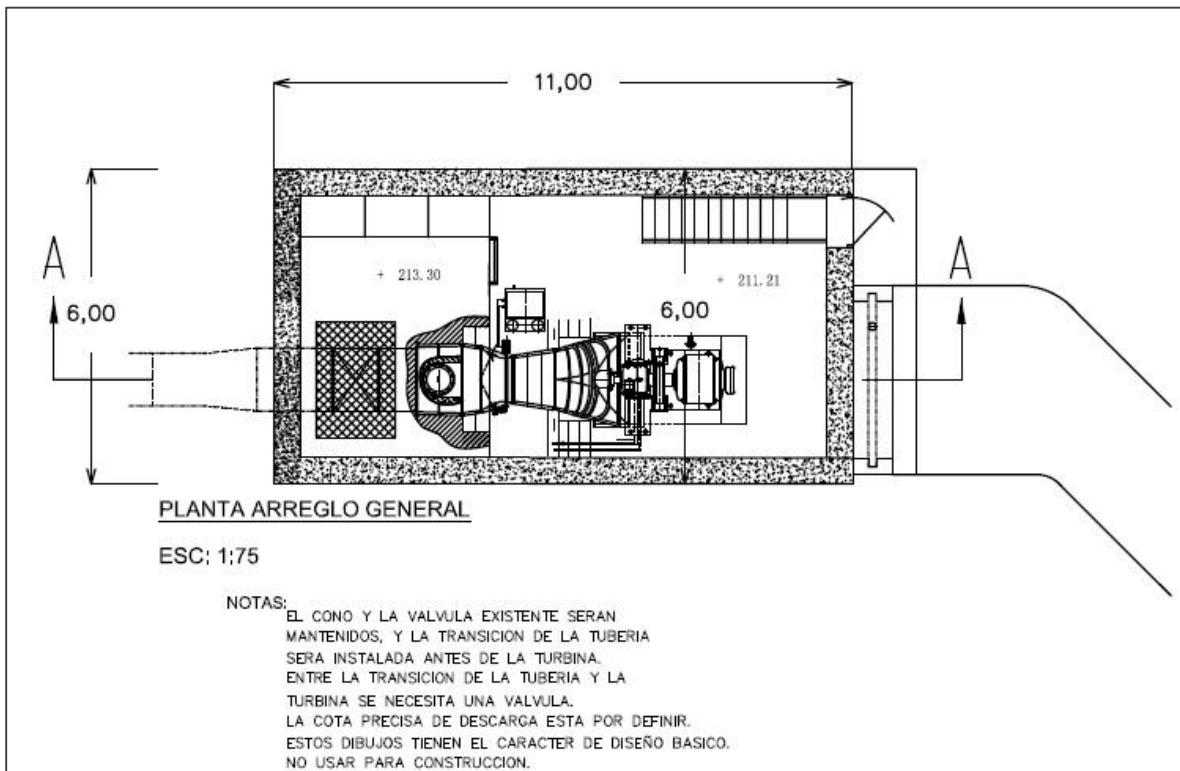
## Planos del proyecto Barrigón





## Planos de Presa Chiriquí





## Firma de los consultores notariada

ESPECIALIDAD	RESPONSABILIDAD	NOMBRE	IDONEIDAD
Licencia Sanitaria y Ambiental	Descripción de proyecto, linea base	Carmen Lay <i>Carmen Lay</i>	IRC - 003 - 2015
Licenciado en Biología	PMA, Evaluación de impactos, aspectos biológicos	Brosis Rodríguez <i>Brosis Rodríguez</i>	ARC-116-2013

TO, LIC. RAQUEL CASTILLO SANJUAN, notaria  
Público Décima del Circuito de Panamá, con Cédula  
Nº. 4-157-725.

### CERTIFICO:

Que dejo la certeza de la identidad de la (s) persona(s) que firma(n) el presente documento, su (s) firma (s) es (son) auténtica (s) (Art. 1236 C.C. Art. 855 C.J.) En virtud de Identificación que se me presentó.

19 ENE. 2016

