



DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

MEMORANDO-DEEIA-0458-1407-2021

PARA: MIGUEL FLORES

Director de Verificación del Desempeño Ambiental

DOMÍLUS DOMÍNGUEZ E.

DE: Director de Evaluación de Impacto Ambiental

ASUNTO: criterio técnico respecto a modificación de la periodicidad de entrega de informes de cumplimiento ambiental.



FECHA: 14 de julio de 2021

En seguimiento a modificación presentada el 12 de julio de 2021 en nuestra Dirección, en referencia al EsIA, categoría III, denominado **HIDROELÉCTRICO MENDRE**, aprobado mediante Resolución **DINEORA IA-083-2005** del 7 de octubre de 2005, y modificado por las Resoluciones: Resolución No. **AG0646-2008** y Resolución **DEIA No. IAM-0432019** del 17 de octubre de 2019, ubicado en los corregimientos de Paja de Sombrero y Caldera, distrito de Gualaca y Boquete respectivamente, provincia de Chiriquí, promovido por **CALDERA ENERGY CORP.**

En este sentido, la modificación solicita la “...autorización para el cambio en la periodicidad de la entrega establecida, de TRIMESTRAL a SEMESTRAL, del informe de cumplimiento ambiental de la Central Hidroeléctrica Mendre.”, el cual fue establecido en Artículo No. 3, Numeral 21 de la Resolución DINEORA IA-083-2005 del 7 de octubre de 2005, que indica lo siguiente:

“21. Presentar cada tres(3) meses ante la Administración Regional del Ambiente de Chiriquí correspondiente, un informe sobre la aplicación y la eficiencia de las medidas de mitigación, de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental presentado y en esta Resolución”.

A su vez, mencionan que la modificación del numeral antes señalado, se justifica debido a que:

“

- En dicha resolución se estableció una frecuencia de presentación de informes de seguimiento al cumplimiento ambiental, cada tres(3) meses en etapa operativa. Sin embargo, considerando que, en proyectos de esta naturaleza, en su etapa operativa es cuando se generan los cambios menos significativos respecto a las actividades del proyecto, la presente solicitud se modificación solicita el cambio de frecuencia de la presentación de informes ante el Ministerio de Ambiente de trimestral a una frecuencia Semestral.

Albrook, Calle Broberg, Edificio 804
República de Panamá
Tel.: (507) 500-0855

www.mambiente.gob.pa

- Esta central lleva en la actualidad aproximadamente 11 años en operación sin presentar incidencias significativas a nivel ambiental y las observaciones y hallazgos han sido atendidos y subsanados oportunamente, bajo la supervisión de MiAmbiente .
- La central Hidroeléctrica MENDRE se encuentra al día en cuanto a la presentación de informes de cumplimiento ante el Ministerio de Ambiente.
- Los monitoreos a los diferentes parámetros ambientales establecidos, tanto en el Plan de Manejo del EsIA como en su resolución de aprobación, se ejecutan con la frecuencia establecida.
- De acuerdo con los resultados de los distintos parámetros ambientales (bióticos y abióticos) monitoreados, así como por simple observación, se puede reconocer que los predios y áreas que fueron afectadas por las actividades de construcción (en su momento) así como las actuales áreas de operación, presentan un buen estado de recuperación. Si bien no se volverá al estado primigenio previo al establecimiento de este proyecto, se ha logrado un significativo avance en cuanto al equilibrio en el ambiente circundante, lo que ha permitido la recuperación de las poblaciones de las distintas especies, tanto de flora, como de fauna terrestre y acuática.
- Con base en lo antes expuesto se considera que la central Hidroeléctrica MENDRE ha podido mostrar la estabilidad en sus operaciones y en su compromiso por una gestión ambiental sostenible, lo que respalda la solicitud presentada".

En este sentido, solicitamos nos indique si el proyecto Hidroeléctrico MENDRE se encuentra al día en cuanto a la presentación de informes de cumplimiento ante el Ministerio de Ambiente y su criterio técnico respecto al cambio en la periodicidad de la entrega establecida, de trimestral a semestral, del informe de cumplimiento ambiental.

Se adjunta documento de la modificación solicitada, la cual incluye copia de la Resolución DINEORA IA-083-2005 del 7 de octubre de 2005, Resolución No. AG0646-2008 y Resolución DEIA No. IAM-0432019 del 17 de octubre de 2019.

Nº de expediente: IIIH-04-2004

Fecha de Tramitación :2021

Fecha de Tramitación : Julio

DDE/ACP/jm
jm

Albrook, Calle Broberg, Edificio 804
República de Panamá
Tel.: (507) 500-0855

www.miambiente.gob.pa



DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
**VERIFICACIÓN DE REQUISITOS A MODIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES/
 PROYECTO, OBRA O ACTIVIDADES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**
 N°043-2021

MODIFICACIÓN AL EsIA: CENTRAL HIDROELÉCTRICA MENDRE.

PROMOTOR: CALDERA ENERGY CORP.

UBICACIÓN: CORREGIMIENTO DE PAJA DE SOMBRERO Y CALDERA, DISTRITO DE GUALACA Y BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

CATEGORÍA:

III

FECHA DE ENTRADA: DÍA 12 **MES** 7 **AÑO** 2021

III 4 0404

CONSULTOR: MARIA MERLIA LANDAU(IRC.076-01), DIANA TROETSCH(IRC-042-2019), JUAN MADRID(IRC-046-2019) Y STEPHANIE MORALES(IRC-041-2019)

	DOCUMENTOS	SI	NO	OBSERVACIÓN
1	NOTA DE SOLICITUD DIRIGIDA AL (A LA) MINISTRO(A) DE AMBIENTE, DEBIDAMENTE FIRMADA POR EL PROMOTOR, EN LA QUE DESCRIBA LA MODIFICACIÓN PROPUESTA, SU DIRECCIÓN (DONDE RECIBE NOTIFICACIONES PERSONALES), NÚMERO DE TELÉFONOS, Y DIRECCIÓN ELECTRÓNICA EN QUE PUEDA SER LOCALIZADO(A) Y DONDE DESEA RECIBIR SUS NOTIFICACIONES.	X		
2	ORIGINAL IMPRESA DE LA MODIFICACIÓN	X		
3	COPIA DIGITAL DE LA MODIFICACIÓN (2) CD.	X		
4	COPIA DE CÉDULA DE LA PERSONA NATURAL, O REPRESENTANTE LEGAL EN CASO DE PERSONA JURÍDICA, QUE ACTUA COMO PROMOTOR DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL APROBADO, DBIDAMENTE AUTENTICADA POR NOTARIO.	X		
5	CERTIFICACIÓN DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL DE LA EMPRESA, EXPEDIDA POR EL REGISTRO PÚBLICO, QUE SE ENCUENTRE VIGENTE.	X		
6	RECIBO DE PAGO CORRESPONDIENTE AL CINCUENTA POR CIENTO (50%) DEL TOTAL DEL COSTO DE LA EVALUACIÓN DEL ESTUDIO PRINCIPAL, SEGÚN CATEGORÍA.	X		
7	PAZ Y SALVO EMITIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE A NOMBRE DE LA EMPRESA PROMOTORA A LA QUE SE APROBÓ EL EsIA	X		
8	COPIA DE LA RESOLUCIÓN DEL EsIA APROBADO, Y MODIFICACIONES (DE DARSE EL CASO).	X		
9	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN A REALIZAR	X		
10	CUADRO COMPARATIVO DE LOS IMPACTOS A GENERARSE POR LA MODIFICACIÓN PROPUESTA.		X	DEBIDO A LA NATURALEZA DE LA MODIFICACIÓN NO SE REQUIERE DE LA PRESENTACIÓN DEL CUADRO
11	CUADRO COMPARATIVO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS A GENERAR LA MODIFICACIÓN.		X	DEBIDO A LA NATURALEZA DE LA MODIFICACIÓN NO SE REQUIERE DE LA PRESENTACIÓN DEL CUADRO
12	FIRMA NOTARIADA DE CONSULTORES (EN CASO DE SER LA EMPRESA PROMOTORA PERSONA NATURAL MÍNIMO 1; EN CASO DE SER PERSONA JURIDICA MÍNIMO 2).	x		

CUMPLE CON LOS REQUISITOS A MODIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES/ PROYECTO, OBRA O ACTIVIDADES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	X		
---	---	--	--

ENTREGADO POR:

NOMBRE: _____

CÉDULA: _____

FIRMA: _____

Revisado por: (Ministerio de Ambiente)

Técnico: JAZMIN MOJICA

Firma: Jazmin A. Mojica

Verificado por: (Ministerio de Ambiente)

Nombre: JORGE SÁNCHEZ

Firma: Jorge Sánchez

VERIFICACIÓN DE REGISTRO PARA CONSULTOR - PERSONA NATURAL

Consultor Natural (Nombre)	Registro de Inscripción	Último Registro de Actualización	ESTADO DE REGISTRO		
			Actualizado	No Actualizado	Inhabilitado
María Landau	IRC-076-2001	DEIA-ARC-077- 1211-2020	✓		
Diana Troetsch	IRC-042-2019		✓		
Juan Manuel Madrid	DEIA-IRC-046- 19		✓		
Stephanie Morales	IRC-041-2019		✓		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRESENTADO:

Nombre del Estudio de Impacto Ambiental (Modificación del EsIA):
“HIDROELÉCTRICO MENDRE”.

Categoría: III

PROMOTOR

Nombre: Caldera Energy Corp. S.A.

Dirección de Contacto:

REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA

Nombre: Juan Ramón Brenes S.

Cédula: 8-271-402

Dirección de Contacto:

Observaciones:

Departamento de Gestión de Impacto Ambiental

Gestor de Impacto Ambiental (Responsable de la Verificación)

Nombre	Alisson Castrejón
Firma	<i>Alisson Castrejón C.</i>
Fecha de Verificación	12/07/2021

Departamento de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental

Evaluador de Estudios de Impacto Ambiental (Solicitante de la verificación)

Nombre	Jazmin Mojica
Firma	
Fecha de Verificación	12/07/2021



Panamá, 05 de abril de 2021.

Su Excelencia

Milciades Concepción

Ministro de Ambiente de la República de Panamá

Ministerio de Ambiente

E.S.D

Señor Ministro:



Yo, JUAN RAMÓN BRENES STANZIOLA, con cédula de identidad personal No. 8-271-402, con dirección en Avenida Samuel Lewis, Torre Banistmo, teléfono 305-1350, correo electrónico jrbrenes@grbmanagement.com, en mi calidad de Representante Legal de CALDERA ENERGY CORP, sociedad anónima, debidamente inscrita en el Registro de Público, Ficha 438559, de la Sección Mercantil, empresa propietaria de la Central Hidroeléctrica Mendre, localizada en el corregimientos de Caldera, Distrito de Boquete y Paja de Sombrero, en operación desde el año 2011 y con Estudio de Impacto Ambiental debidamente aprobado, mediante Resolución DIEORA IA-083-2005, me dirijo a usted, con todo respeto, para solicitar al Ministerio de Ambiente la evaluación de solicitud de modificación del EsIA aprobado, con el propósito del cambio de medida establecida en la resolución ya indicada, en su Artículo No. 3, Numeral 21, que indica "presentar cada tres (3) meses ante la Administración Regional del Ambiente (Mi Ambiente-David), un informe sobre la aplicación y la eficiencia de las medidas de mitigación, de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental presentado y en su resolución". Específicamente, se solicita autorización para el cambio en la periodicidad de entrega establecida, de TRIMESTRAL a SEMESTRAL, del informe de cumplimiento ambiental de la Central Hidroeléctrica Mendre, ante la dirección correspondiente.

La descripción ambiental y social, así como la justificación en el cambio de medida se adjuntan a este memorial.

Fundamento de Derecho:

- Decreto 123 del 14 de agosto de 2009
- Decreto 155 del 5 de agosto de 2011

Atentamente,

Juan Ramón Brenes Stanziola
Ced. 8-271-402
Caldera Energy Corp.

Yo Licdo. Gilberto Enrique Cruz Rodríguez, Notario Público Quinto del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de identidad No. 8-287-89

CERTIFICO:

Que hemos colejado la (s) firma anterior (es) con la que aparece en la copia de la cédula o pasaporte del (los) firmante (s) y a mi parecer son similares por consiguiente dicha (s) firma es (son) auténtica (s)

06 ABR 2021





Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: GERTRUDIS
BETHANCOURT GUZMAN
FECHA: 2021.06.21 14:39:15 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

Gertrudis de Henriquez

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

223873/2021 (0) DE FECHA 06/21/2021

QUE LA SOCIEDAD

CALDERA ENERGY CORP.

TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA

SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO N° 438559 (S) DESDE EL JUEVES, 21 DE AGOSTO DE 2003

- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRIPtor: FRANCISCO ESPINOSA CASTILO

SUSCRIPtor: JOSE TORRERO CASTILLO

DIRECTOR: JUAN RAMON BRENES

DIRECTOR / TESORERO: EMANUEL GONZALEZ REVILLA LINCE

DIRECTOR / SECRETARIO: RAMON GONZALEZ REVILLA LINCE

PRESIDENTE: JUAN RAMON BRENES

AGENTE RESIDENTE: GALINDO, ARIAS & LOPEZ

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:

EL PRESIDENTE A FALTA TEMPORAL O OBSOLUTA DE ESTE LO SERA EL SECRETARIO A FALTA EL TESORERO.

- QUE SU CAPITAL ES DE ACCIONES SIN VALOR NOMINAL

EL NUMERO TOTAL DE ACCIONES QUE PUEDE SER EMITIDAS POR LA SOCIEDAD ES DE MIL (1,000) ACCIONES SIN VALOR NOMINAL.

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA

- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ , PROVINCIA PANAMÁ.

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

RÉGIMEN DE CUSTODIA: CONFORME A LA INFORMACIÓN QUE CONSTA INSCRITA EN ESTE REGISTRO, LA SOCIEDAD OBJETO DEL CERTIFICADO NO SE HA ACOGIDO AL RÉGIMEN DE CUSTODIA.

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL LUNES, 21 DE JUNIO DE 2021A LAS 02:08 P.M..

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403041245



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: EB2A6B64-2058-489C-91BB-AF0F5E14119D

Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000



Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: JOHANA GISSELLE
JIMENEZ CASTILLO
FECHA: 2021.06.30 10:22:50 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 236353/2021 (0) DE FECHA 29/jun./2021.

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) BOQUETE CÓDIGO DE UBICACIÓN 4301, FOLIO REAL № 360564 (F)

CORREGIMIENTO BOQUETE, DISTRITO BOQUETE, PROVINCIA CHIRIQUÍ UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE 158 ha 4695 m² 7 dm² Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 158 ha 4695 m² 7 dm² CON UN VALOR DE QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTA BALBOAS CON OCHENTA Y NUEVE (B/.594,260.89) Y UN VALOR DEL TERRENO DE QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTA BALBOAS CON OCHENTA Y NUEVE (B/.594,260.89) NÚMERO DE PLANO: 04-04-0162290.

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

CALDERA ENERGY CORP. TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

FECHA DE ADQUISICIÓN, 05/10/2011.

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

QUE SOBRE ESTA FINCA A LA FECHA NO CONSTA GRAVAMEN INSCRITO VIGENTE.

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MARTES, 29 DE JUNIO DE 2021 4:07 P. M., 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 1403053635



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 9055982B-748A-4577-8907-D05903178D33

Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Juan Ramon
Brenes Stanziola

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 29-JUN-1967
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ
SEXO: M TIPO DE SANGRE:
EXPEDIDA: 24-AGO-2011 EXPIRA: 24-AGO-2021



8-271-402

[Signature]



Yo Gilberto Enrique Cruz Rodríguez, Notario Público Quinto del Circuito
de la Provincia de Panamá, con Cédula de identidad No. 8-287-89

CERTIFICO:

Que hemos cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática
con su original y la he encontrado en todo conforme.

Panamá 06 ABR 2021

Gilberto Cruz
Licdo. Gilberto Enrique Cruz Rodríguez
Notario Público Quinto



649

**Ministerio de Ambiente**

R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75

No.

60492**Dirección de Administración y Finanzas****Recibo de Cobro****Información General**

<u>Hemos Recibido De</u>	CALDERA ENERGY CORP. / 520761-1-438559 DV 09	<u>Fecha del Recibo</u>	24/2/2021
<u>Administración Regional</u>	Dirección Regional MiAMBIENTE Chiriquí	<u>Guía / P. Aprov.</u>	
<u>Agencia / Parque</u>	Ventanilla Tesorería	<u>Tipo de Cliente</u>	Contado
<u>Efectivo / Cheque</u>		<u>No. de Cheque</u>	
	Transferen		B/. 1,503.00
<u>La Suma De</u>	MIL QUINIENTOS TRES BALBOAS CON 00/100		B/. 1,503.00

Detalle de las Actividades

Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		1.3.2	Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental	B/. 1,500.00	B/. 1,500.00
1		3.5	Paz y Salvo	B/. 3.00	B/. 3.00
Monto Total					B/. 1,503.00

Observaciones

CANCELA PAZ Y SALVO B.3.00 Y MODIFICACION DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA 3 B1500.00- MEDIANTE TRANSFERENCIA -662915270

Día	Mes	Año	Hora
24	02	2021	11:52:34 AM

Firma

Nombre del Cajero

Larissa López



Sello

IMP 1

Alc por valor

**SOLICITUD DE
MODIFICACIÓN AL
ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL CATEGORÍA III**

**SOMEDITO A CONSIDERACIÓN
DEL MINISTERIO DE AMBIENTE**

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE

Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero,
Distritos de Boquete y Gualaca, Provincia de Chiriquí.

PROMOTOR: CALDERA ENERGY CORP., S.A.



Equipo Consultor:

Maria Amelia Landau	DEIA-IRC-076-01
Diana Troetsch	DEIA-IRC-042-2019
Juan Madrid	DEIA-IRC-046-2019
Stephanie Morales	DEIA-IRC-041-2019

647

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Equipo Técnico

María Amelia Landau
IRC 076-01
Coordinación General
Modificaciones propuestas
QA/QC

Diana Troetsch
IRC 042-2019
Gerencia técnica
Descripción del proyecto,
Medio físico, Impactos

Juan Madrid
IRC 046-2019
Medio biológico, Impactos

Stephanie Morales
IRC 041-2019
Aspectos socioeconómicos

Esta modificación del EsIA Categoría III del Proyecto Hidroeléctrico Mendre ha sido elaborada por el equipo técnico de especialistas ambientales y sociales de ALC Global, con base en la información proporcionada por el cliente, la revisión del EsIA previamente aprobado y visita técnica de campo realizada por el equipo de consultores.

ALC Global y su equipo técnico no se hacen responsables de cambios producidos en las condiciones del proyecto, posterior a la presentación de esta solicitud.

640

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Panamá, 05 de abril de 2021.



Su Excelencia
Milciades Concepción
Ministro de Ambiente de la República de Panamá
Ministerio de Ambiente
E.S.D

Señor Ministro:

Yo, JUAN RAMÓN BRENES STANZIOLA, con cédula de identidad personal No. 8-271-402, con dirección en Avenida Samuel Lewis, Torre Banistmo, teléfono 305-1350, correo electrónico jrbrenes@grbmanagement.com, en mi calidad de Representante Legal de CALDERA ENERGY CORP, sociedad anónima, debidamente inscrita en el Registro de Público, Ficha 438559, de la Sección Mercantil, empresa propietaria de la Central Hidroeléctrica Mendre, localizada en el corregimientos de Caldera, Distrito de Boquete y Paja de Sombrero, en operación desde el año 2011 y con Estudio de Impacto Ambiental debidamente aprobado, mediante Resolución DIEORA IA-083-2005, me dirijo a usted, con todo respeto, para solicitar al Ministerio de Ambiente la evaluación de solicitud de modificación del EsIA aprobado, con el propósito del cambio de medida establecida en la resolución ya indicada, en su Artículo No. 3, Numeral 21, que indica “*presentar cada tres (3) meses ante la Administración Regional del Ambiente (Mi Ambiente-David), un informe sobre la aplicación y la eficiencia de las medidas de mitigación, de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental presentado y en su resolución*”. Específicamente, se solicita autorización para el cambio en la periodicidad de entrega establecida, de TRIMESTRAL a SEMESTRAL, del informe de cumplimiento ambiental de la Central Hidroeléctrica Mendre, ante la dirección correspondiente.

La descripción ambiental y social, así como la justificación en el cambio de medida se adjuntan a este memorial.

Fundamento de Derecho:

- Decreto 123 del 14 de agosto de 2009
- Decreto 155 del 5 de agosto de 2011

Atentamente,

Juan Ramón Brenes Stanziola
Ced. 8-271-402
Caldera Energy Corp.

Yo Llido, Gilberto Enrique Cruz Rodríguez, Notario Público Quinto del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de Identidad No. 8-287-89

CERTIFICO:

Que hemos cotejado la (s) firma anterior (es) con la que aparece en la copia de la cédula o pasaporte del (los) firmante (s) y a mi parecer son similares por consiguiente dicha (s) firma es (son) auténtica (s)

06 ABR 2021

Panamá

Testigos

Testigos

Llido, Gilberto Enrique Cruz Rodríguez
Notario Público Quinto



645

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Contenido

1. DATOS DEL PROYECTO.....	6
2. ANTECEDENTES.....	6
2.1 Cumplimiento Ambiental, atendiendo lo indicado en el PMA.....	8
3. FACTORES FÍSICOS, BIOLÓGICOS Y SOCIECONÓMICOS DEL SITIO DEL PROYECTO	9
3.1 Factores Físicos	9
3.1.1 Resumen Hidrológico	10
3.1.2 Geología y Geomorfología.....	13
3.1.3 Climatología	16
3.1.4 Suelos y Relieve.....	17
3.1.5 Calidad y Usos de Agua.....	19
3.1.6 Vulnerabilidad frente a amenazas naturales y cambio climático	25
3.2 Factores Biológicos	26
3.2.1 Flora	26
3.2.2 Fauna Terrestre	27
3.3 Factores Socioeconómicos	31
4. MODIFICACIÓN PROPUESTA Y JUSTIFICACIÓN.....	37
4.1 Medida de Modificación.....	37
5. ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR LAS MODIFICACIONES PROPUESTAS Y MEDIDAS A IMPLEMENTAR.....	38
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
7. ANEXOS.....	40

TABLAS Y FIGURAS

Tabla 2.1 Estado de cumplimiento de los monitoreos e informes de cumplimiento para la CH Mendre.....	8
Tabla 3.1 Caudales Promedios diarios de Mendre 1-2014-2015 (ETESA).....	12
Tabla 3.2 Resultados de la medición a los Parámetros establecidos en el CIIU 3510 de la Norma DGNTI-COPANIT 35-2019 en punto de referencia	20

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y
Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

644

Tabla 3.3 Resultados de la medición a los Parámetros establecidos en el CIIU 3510 de la Norma DGNTI-COPANIT 35-2019 en el punto de descarga	21
Tabla 3.4 Identificación de muestras tomadas durante el monitoreo del mes de marzo, 2021. CH M1.....	23
Tabla 3.5 Identificación de muestras tomadas durante el monitoreo del mes de abril, 2021. CH M1.....	24
Tabla 3.6 Número de especies registradas en fauna terrestre, durante cuatro períodos de monitoreos, CH Mendre.....	27
Tabla 3.7 Número de especies registradas de la fauna acuática, durante cuatro períodos de monitoreos, CH Mendre.....	29
Tabla 3.8 Comparativo de especies de peces reportadas en cuatro (4) períodos de monitoreos.....	30
Tabla 3.9 Distribución geográfica-administrativa en área de estudio Socioeconómico.....	31
Tabla 3.10 Distribución de la población, por sexo, en el área de estudio Socioeconómico.....	32
Tabla 3.11 Categorías de edad de la población en el área de estudio Socioeconómico.....	32
Tabla 3.12 Principales indicadores sociodemográficos en el área de estudio Socioeconómico.....	33
Tabla 3.13 Índice de necesidades básicas de los hogares en el área de estudio Socioeconómico.....	33
Tabla 3.14 Tipos de vivienda en el área de estudio socioeconómico.....	34
Tabla 3.15 Nivel de instrucción de la población en el área de estudio Socioeconómico.....	35
Tabla 3.16 Equipamiento de salud y educación en el área de estudio socioeconómico.....	35
Tabla 3.17 Actividad económica de la población en el área de estudio	36
Figura 3.1 Cortes estratigráficos de la zona del proyecto	14

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y
Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

443

**SOLICITUD DE MODIFICACIÓN AL EIA DEL PROYECTO
HIDROELÉCTRICO MENDRE**

FASE DE OPERACIÓN

JUSTIFICACIÓN TÉCNICO-AMBIENTAL

1. DATOS DEL PROYECTO

RAZÓN SOCIAL	CALDERA ENERGY CORP.
REPRESENTANTE LEGAL	JUAN RAMÓN BRENES STANZIOLA
CONTACTO	irbrenes@mendre.net 305-1358
GENERACIÓN MEDIA	97.4 GWh/año
UBICACIÓN	CALDERA Y PAJA DE SOMBRERO, DISTRITOS DE BOQUETE Y GUALACA, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

2. ANTECEDENTES

La Central Hidroeléctrica Mendre inició su fase de operación en el año 2010, llevando a la fecha casi 11 años en operación, bajo responsabilidad de la empresa Caldera Energy Corp.

Para la ejecución del proyecto de generación eléctrica, la empresa Caldera Energy Corp., presentó ante la Autoridad Nacional de Ambiente (actualmente Ministerio de Ambiente), en el año 2004, el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, correspondiente a este proyecto.

Dicho estudio fue aprobado mediante la Resolución DIEORA IA- 083-2005, en la cual, en su artículo 3 numeral 21, establece la presentación trimestral ante el Ministerio de Ambiente, de un informe sobre la aplicación y la eficiencia de las medidas de mitigación, señaladas en el EsIA y las establecidas en la Resolución de Aprobación, lo que se cumple hasta la fecha (Ver Anexo 2.0).

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

447



Según el EsIA este proyecto presentaba las siguientes características

- El sitio de toma es una presa de derivación (de pasada).
- La obra es de hormigón convencional con núcleo de rocas y la cresta y talud de aguas abajo es reforzadas por hormigón para que la estructura no sea dañada por rebosamiento. La cresta tiene una longitud de 95 m y la altura sobre el lecho del río es de 7 m.
- Desde el cierre, las aguas son conducidas por un canal en la margen derecha de 3,231 m de largo hasta la Cámara de Carga y, mediante la Tubería a Presión, son conducidas a la Casa de Máquinas, localizada en la margen derecha. De allí, sale un canal que conecta con la Central Hidroeléctrica Mendre 2, que toma el agua de la descarga de Mendre 1. Las aguas turbinadas de Mendre 2 son las que descargan al Río Chiriquí mediante un Canal de Descarga de alrededor de 400 metros de longitud.
- La Caída Bruta de la CH Mendre es de 52.5 metros (Resolución de Modificación de EsIA que aumentaba la presa en 2.50 metros), y utiliza una Tubería a Presión de 200 m de largo, con un diámetro de 2.85 m.

Mediante modificación al EsIA (Resolución AG 0646-2008) la Autoridad Nacional del Ambiente (actualmente Ministerio de Ambiente) aprobó el aumento en la elevación de la presa en 2.50 metros, con lo que el espejo de agua de la presa pasó a ser 4.6 hectáreas y el volumen de agua acumulado sería de 102,741 m³, manteniendo el caudal ecológico. Mientras que en el año 2019 a través de la resolución DEIA No. IAM 043-2019 se dio la aprobación

41

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

de una segunda modificación estructural en el proyecto. Esta última modificación consistió, al igual que en la primera, en la elevación de la cresta de presa, pero en esta ocasión en tan solo 0.30 m con el propósito de aprovechar los niveles a los cuales llega el río en épocas de crecidas.

2.1 Cumplimiento Ambiental, atendiendo lo indicado en el PMA

En cuanto a la aplicación y ejecución de las medidas aplicables en fase operativa de la Central Hidroeléctrica Mendre, se mantienen un avance positivo ya que desde el año 2017, se ha venido mejorando la gestión ambiental, con el fin de cumplir a cabalidad con las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental y sus Resoluciones respectivas.

En el Tabla 2.1 se presenta el estado de cumplimiento de los monitoreos e informes de cumplimiento para la CH Mendre.

Tabla 2.1

Estado de cumplimiento de monitoreos e informes de cumplimiento para la CH Mendre.

MEDIDA	FRECUENCIA	ESTATUS
Monitoreo de Calidad de Aguas Residuales en los sitios de descarga.	Mensual	Se ejecutan según lo programado
Medición y registro diario del caudal ecológico.	Mensual	Se registra según lo establecido
Monitoreo semestral de la calidad física química del agua en los sitios de: Caudal ecológico y embalse	Semestral	Se ejecutan según lo indicado
Monitoreo semestral de la fauna acuática, en los sitios de: aguas arriba de presa, caudal ecológico y sitios de confluencias de aguas.	Semestral	Al día
Ejecutar obras de reforestación	N/A	Las parcelas con más de cinco años de establecimiento se solicitó el cierre ante MiAmbiente el cual fue aprobado mediante nota SF-082-2019, aquellas parcelas establecidas recientemente (2017-2018) siguen en mantenimiento.

440

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Capacitación al personal operativo sobre técnicas de control de derrames de hidrocarburos	Trimestral	Al día
Presentación trimestral de cumplimiento ambiental ante el Ministerio de Ambiente	Trimestral	Se entregan trimestralmente e incluyen todos los aspectos establecidos en el PMA

Fuente: ALC Global, 2021.

Para la presentación de esta modificación se siguen los lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente, en cuanto a la presentación de solicitud de modificación de EIA, incluyendo el pago del 50% del costo del proceso de evaluación para un Categoría III y paz y salvo de Caldera Energy Corp. (Ver **Anexo 3.0**).

3. FACTORES FÍSICOS, BIOLÓGICOS Y SOCIECONÓMICOS DEL SITIO DEL PROYECTO

Los datos de los factores físicos y biológicos del proyecto fueron tomados del Estudio de Impacto Ambiental realizado previamente y aprobado por la Autoridad Nacional del Ambiente (actualmente, Ministerio de Ambiente). En algunos temas, se actualizó a la información más reciente disponible. Para los factores socioeconómicos, se presentan los datos actualizados al Censo de 2010 y otros informes estadísticos posteriores.

3.1 Factores Físicos

En esta sección se resumen los aspectos relevantes asociados al medio físico para esta solicitud de modificación, conforme a lo indicado en la línea base del EsIA original del proyecto.

63

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



3.1.1 Resumen Hidrológico

La Central Hidroeléctrica Mendre se encuentra ubicada en una de las cuencas más importantes del país, la del Río Chiriquí. El área total de su cuenca es de 1,929 Km², hasta la desembocadura con el mar y la longitud del río principal es de 135 km (el área de drenaje es de 1,337 Km², hasta el sitio de la estación hidrológica 108-01-02 del IRHE, área que representa el 70% del área total.). La elevación media de la cuenca es de 270 m SNM, y la elevación máxima se encuentra ubicada en el Volcán Barú, al Noroeste de la cuenca con una altitud de 3,474 m SNM.

La cuenca registra una Precipitación Media Anual de 3,642 mm (la precipitación media anual hasta el sitio de la estación mencionada es de 4,280 mm). Esta precipitación oscila entre 2,500 mm cerca de las costas y 8,000 mm en la cuenca alta del Río Chiriquí y del Río Gualaca. El 90% de las lluvias ocurre entre los meses de mayo a noviembre y el 10 % restante se registra entre los meses de diciembre a abril. La temperatura media es de 23° C, y el coeficiente de escorrentía es de 0.75. Anualmente escurren aproximadamente 3,923 millones de m³ hasta la estación del Río Chiriquí ubicada en la Carretera Interamericana.

El sistema fluvial destinado al aprovechamiento hidroeléctrico presenta numerosas características geomorfológicas favorables que facilitaron su construcción. Las

U30

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

características del cauce, desde el punto de vista de la construcción de la presa, son apropiadas. El cauce presenta un estrechamiento aprovechable con el fundamento constituido por afloramientos extensos de granodioritas, apenas cubierto por aluviones muy gruesos de cauce. Tal condición es válida para el sustrato de la obra y para el anclaje izquierdo del muro. Un desnivel natural fue considerado, de forma tal que el desarrollo del proyecto se ejecutó sin contratiempos.

El apoyo derecho del muro se realizó sobre una terraza de brechas gruesas producto de la acumulación “de meandro”, consolidadas por una matriz de sedimentos finos. La forma del valle es de artesa asimétrica. La margen izquierda es más abrupta formada por una elevación de rocas resistentes.

El valor del caudal promedio multianual del sitio donde se encuentra instalada la Central Hidroeléctrica Mendre fue calculado en 28.2 m³/s, de acuerdo con los resultados del estudio hidrológico realizado para el Proyecto. De acuerdo con el análisis de caudales, el caudal máximo se determinó en $Q = 40.00$ m³/s, lo que corresponde a un 14% del tiempo en que es igualado o excedido el caudal. De igual manera, de acuerdo con el análisis realizado sobre la dinámica del sistema en cuanto a su capacidad de energía óptima y el mejor aprovechamiento del recurso, se estimó un Caudal Ecológico correspondiente al 8.9 % del caudal promedio multianual. En este caso corresponde a $Q=2.5$ m³/s. Como referencia, se presentan datos de ETESA más recientes que reflejan información sobre caudales promedios diarios, lo que se expone en el siguiente Tabla.

637

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Tabla 3.1
Caudales Promedio diarios de Mendre 1-2014-2015 (ETESA)



EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S.A.
DIRECCIÓN DE HIDROMETEOROLOGÍA
CAUDALES PROMEDIOS DIARIOS, m³/s
CENTRAL HIDROELÉCTRICA MENDRE I
2014-2015

Área de drenaje 180.8 km²

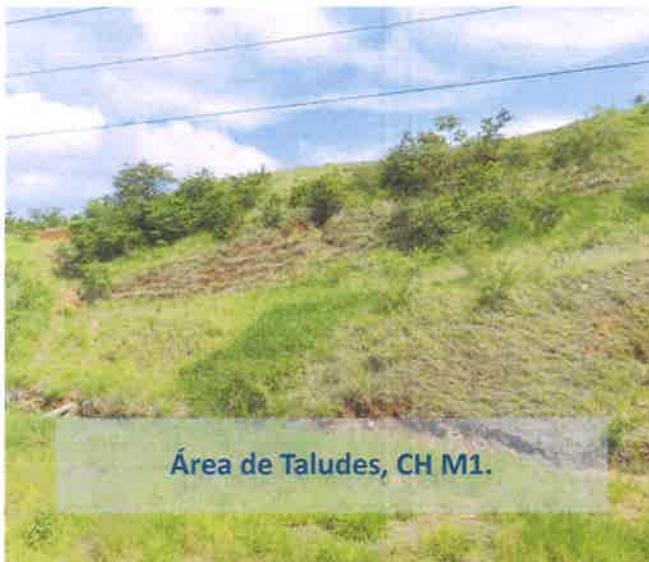
Año	Día	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2014	1	7.25	5.71	4.96	4.21	4.94	9.26	7.85	10.82	7.99	16.51	21.09	10.13
	2	7.90	5.76	5.20	3.96	4.65	7.36	7.21	13.82	7.50	18.00	18.58	11.01
	3	7.33	5.88	4.89	3.24	4.23	6.33	8.00	10.49	16.46	15.07	20.16	9.70
	4	6.88	5.76	4.58	3.29	4.16	6.80	8.24	8.92	13.14	14.75	28.94	9.44
	5	6.88	5.78	4.59	3.41	3.98	6.94	6.76	8.44	14.95	13.37	19.94	8.92
	6	6.98	5.77	4.66	3.35	4.16	6.34	6.55	7.93	13.59	17.20	18.45	9.46
	7	7.06	5.71	4.65	3.14	6.81	6.45	6.89	7.60	11.24	56.97	18.14	11.03
	8	6.95	6.34	4.62	3.22	7.96	6.37	6.36	9.51	9.76	58.87	18.64	13.11
	9	7.01	7.92	4.50	4.45	6.41	7.31	10.01	8.72	8.81	45.09	17.48	10.61
	10	10.19	5.93	4.56	4.89	14.21	6.19	12.93	7.57	11.49	32.63	14.75	8.84
	11	7.64	5.84	4.51	7.15	11.77	5.95	16.08	7.23	25.81	27.88	13.52	8.99
	12	7.18	5.98	4.31	5.34	6.56	6.11	12.11	7.43	29.35	33.82	13.27	9.11
	13	7.03	5.69	4.34	4.07	6.35	6.62	9.05	8.43	20.17	31.32	12.93	8.78
	14	6.85	5.46	4.44	3.86	5.57	8.08	10.44	7.33	22.05	50.36	12.40	8.87
	15	6.65	5.20	4.45	3.79	5.01	7.35	8.47	7.66	20.05	41.14	13.13	8.45
	16	6.44	5.23	4.17	3.81	5.52	12.05	7.94	7.16	15.47	28.47	12.16	8.06
	17	6.63	5.20	4.24	3.72	5.76	11.76	8.20	9.54	15.00	23.38	11.64	7.96
	18	6.70	4.89	4.26	3.53	5.02	8.42	7.85	10.88	15.69	25.87	12.13	7.76
	19	6.43	4.89	4.25	3.72	5.02	13.35	7.35	9.64	13.60	39.19	11.34	7.45
	20	6.20	4.86	4.29	3.67	5.56	7.06	8.55	10.57	14.56	31.54	11.07	7.20
	21	6.47	4.85	4.66	4.38	5.21	7.52	7.34	9.01	12.69	26.20	12.72	7.48
	22	6.33	4.82	4.47	4.20	5.13	6.80	7.35	8.27	15.47	24.91	11.09	7.42
	23	6.79	4.85	4.26	4.09	5.05	10.53	8.92	7.74	45.67	24.15	10.60	7.29
	24	6.40	5.08	4.27	3.94	5.04	14.89	8.44	8.87	34.81	23.85	10.09	6.93
	25	6.07	4.94	4.25	3.87	5.37	11.73	11.67	8.80	67.44	22.10	10.16	7.49
	26	5.94	5.26	4.22	3.94	5.63	11.13	11.00	8.86	48.93	33.79	11.41	9.10
	27	5.72	5.07	5.19	4.49	5.30	14.06	16.26	8.32	27.68	33.56	12.44	11.25
	28	5.72	4.86	4.37	3.93	5.10	13.47	9.68	10.54	25.38	27.35	13.56	8.50
	29	5.70		4.11	4.40	6.34	9.24	7.72	13.91	22.67	23.21	14.56	7.45
	30	5.74		4.05	4.81	6.32	9.21	9.54	10.07	19.66	21.29	11.74	15.24
	31	5.84		3.92		9.97		7.41	8.24		19.94		15.64
	Promedio	6.74	5.48	4.46	4.06	6.07	8.82	9.10	9.11	20.90	29.09	14.60	9.31
													10.67

Fuente: ETESA, 2019.

U36

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

3.1.2 Geología y Geomorfología



En la región donde se localiza la Central Hidroeléctrica Mendre se observan numerosas estructuras de fractura que cruzan la región con direcciones NE y NW, las cuales se destacan en el cambio de rumbo de tramos fluviales del Río Chiriquí y en las prominentes alineaciones del relieve que indican claramente la existencia de fallas de los sistemas conjugados. En varias localidades se producen rupturas de pendientes bruscas relacionadas con fallas, que producen alteración sensible del perfil de equilibrio de estas corrientes. Una parte de estas rupturas produce el drenaje a la superficie de acuíferos adventicios formados por la saturación del horizonte acuífero de granodioritas desmembradas.

En el cuerpo de granodioritas que se desarrollan hacia la obra de cierre, se han observado grietas de retracción, típicas del proceso de emplazamiento y enfriamiento. Se muestran como superficies suavemente inclinadas las cuales son tangentes entre sí. Estas superficies curvadas se encuentran cortadas por planos de falla que los desplazan mientras que otros planos cortantes resultan coincidentes con sus inflexiones. A pesar de esto, hasta el momento no se han detectado fallas frescas.

El corte estratigráfico del lugar se compone de los siguientes elementos principales que fueron identificados para el EsIA.

135

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Rocas	Textura/composición	Propiedades	Yacencia
Basaltos y basalto-andesitas	Porfidicos, variolíticos con relleno de zeolitas hasta afaníticos	Rocas duras y compactas, oscuras y densas. A veces gris oscuro con plagioclasa media (andesíticos)	Coladas
Dacitas	Lavas porfidicas o afaníticas. (equivalente efusivo de las granodioritas)	Rocas fragmentadas en bloques. Verde claro a gris claro. Biotita y Horblenda	Coladas
Tobas basálticas	Pelíticas y vulcanoclásticas con abundante vidrio básico, aglomeráticas hasta cineríticas (cuando más andesíticas)	Blandas, incoherentes, violáceas a pardas, granulometría variada	Se intercalan con los basaltos
Lahares	Heterogéneos. Incluyendo fragmentos de facies de cuello y de cráter. Basaltos, andesitas, etc.	Bloques de varios decímetros hasta métricos	En cuerpos inclinados, cubriendo las lavas y cubiertos por siguientes emisiones
Doleritas	Microbrechosas, con poco desarrollo de texturas ofíticas. Probablemente diques o intravolcánicos.	Negras a verdes, duras, agrietadas	diques
Pórfidos dioríticos	Plagioclasa en una matriz cristalina de grano fino donde no se destacan cristales definidos	Rocas compactas, verde grisáceo a gris; muy alteradas	Cuerpos subvolcánicos y diques intravolcánicos

Fuente: EIA Proyecto Hidroeléctrico Mendre, 2005.

Figura 3.1 Cortes estratigráficos de la zona del proyecto.

Características geológicas de los sitios de obra

Presa y Obra de Toma

La línea del cierre exhibe granodioritas en el hombro izquierdo y depósitos de terraza en el hombro derecho. El cauce se compone de material de transporte de diversa granulometría, es decir, aluviones gruesos y brecha fluvial muy mal seleccionada. Se puede sostener que

634

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

no se observan complicaciones geológicas en el sitio donde se decidió construir la Presa ni aguas arriba en el reservorio de trabajo.

Canal de Conducción

Desde El Barrero hasta interceptar la Quebrada Misa, al pie de Cerro Cuchilla, discurre por terrenos de suave pendiente compuestos de la terraza derecha y el resto sobre un complejo de tobas y lavas cubiertos por una corteza alterada de sus regolitas. El siguiente segmento se interna en las laderas del cerro por su parte baja interesando la cubierta de alteración de un complejo de lavas andesíticas, tobas y aglomerados volcánicos, con restos de capas de basaltos.

Cámara de Carga

La geología del sitio es simple. La estructura se encuentra sobre la corteza meteorizada de las rocas volcánicas.

Tubería a Presión

La Tubería a Presión se desarrolla a lo largo de 200m y permanece en la superficie. La trayectoria discurre sobre suelo coherente arcillo limoso de tonos pardos a rojizos derivados de la eluviation de las rocas volcánicas.

Casa de Máquinas

Geológicamente el sitio es muy simple. No se han observado afloramientos de rocas en la superficie.

Canal de Descarga

Este corto canal de apenas 30 metros discurre plenamente sobre los sedimentos de la primera terraza y del plano de inundación actual rellenada por aluvión inmaduro.

Generalidades geotécnicas de los materiales

63

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

En el lugar de construcción del Proyecto se clasificaron varias unidades Ingeniero-Geológicas. Estas Unidades Ingeniero-Geológicas se categorizan del siguiente modo:

1. Andesitas y Basaltos: Rocas firmes sin dificultades para el asentamiento de obras y aptas para materiales de construcción. La resistencia del basalto se asumió como 1,671 Kg/cm² y una densidad de 3.14 g/cm³.
2. Granodioritas: Son rocas muy firmes y compactas; enteramente apropiadas para materiales de construcción. Las litologías observadas indican normalmente los valores para los granitos y granodioritas entre 1,500 a 1,700 Kg/cm².
3. Tobas: Capas potentes intemperizadas de estas rocas se encuentran en la margen derecha, formando gran parte del trayecto del Canal de Conducción.
4. Derivados de rocas básicas y medias: En términos generales, estos materiales son cohesivos y poco permeables (cifras aceptables para tales materiales en la región se encuentran alrededor de 1.53×10^{-6} cm/seg.).
5. Brechas fluviales estabilizadas: Se trata de rocas incomprensibles, sin elementos deformables. Por su resistencia mecánica esta unidad se aproxima mucho a las rocas consolidadas de composición equivalente a la de los fragmentos que la componen.

3.1.3 Climatología

La clasificación climática de la Cuenca del río Chiriquí, según Köeppen, corresponde a Templado Muy Húmedo de Altura en las zonas altas de la parte norte y a Tropical Húmedo en las partes más bajas, que terminan en la zona del Océano Pacífico. El clima Templado Muy Húmedo de Altura se caracteriza por una alta precipitación, en el mes más seco tiene una precipitación superior a 600 mm. El clima Tropical Húmedo presenta una precipitación anual superior a los 2500 mm, con uno a más meses con precipitaciones menores a 60 mm.

Los datos sobre temperatura, humedad relativa, lluvia y evaporación provienen de la estación Paja de Sombrero, la más cercana al sitio. Esta estación de ETESA ha medido estos parámetros desde 1970 en forma continua, por lo que el promedio anual se basa en un cálculo de 49 años (al 2019).

632

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Los datos de brillo solar han sido tomados de la estación Gualaca, que mide este parámetro desde 1995 (24 años), obteniendo el promedio anual.

Todos los datos provienen de ETESA (www.hidromet.com.pa).

Temperatura

El Promedio Anual de Temperatura para la región donde se ubica la Central Hidroeléctrica Mendre es de 25.5°C, con una temperatura máxima en el mes de abril, de 37.4°C y mínima, en el mes de junio, con 13°C.

Humedad Relativa

El promedio anual de humedad relativa en la región donde se ubica la CH Mendre es de 78.7%, con una humedad relativa máxima de 93.3% en el mes de agosto y mínima de 41.7%, en el mes de abril.

Insolación y Horas de Brillo Solar

El promedio anual de brillo solar es de 164.4h, con un máximo en marzo de 299.3h y un mínimo en agosto de 23 h.

Lluvia

El promedio anual de lluvia es de 282.2 mm, mientras que el máximo ocurre en octubre, con 1,408.1 mm y el mínimo en febrero, con 103.7 mm.

3.1.4 Suelos y Relieve

Durante el desarrollo del EsIA, a fin de caracterizar y evaluar los suelos, se efectuó un levantamiento o prospección libre al área comprendida entre las poblaciones de El Barrero (al Noroeste) y Bajo Mendez (al Sur), ambas en el Corregimiento de Caldera, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí. Se procedió de acuerdo con las siguientes etapas: fotointerpretación, prospección de campo y reinterpretación de fotografías aéreas. Se distinguieron tres capas principales de suelos y algunos subtipos de extensión local y limitada, los principales son:

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

631

- Suelos y otros productos de eluviación derivados de rocas efusivas andesíticas y basálticas, incluyendo piroclastitas de similar composición.
- Suelos derivados de intrusivos ácidos.
- Suelos derivados de aluviones de terrazas.

La clasificación de los suelos según su aptitud de uso sigue el sistema explicado en la publicación “Clasificación por Capacidad de Uso de las Tierras” de Klingebiel y Montgomery (1962). Mediante esta clasificación se evalúa la aptitud de las tierras para producir, sin deteriorarse, diversos cultivos en forma sostenida, en función de características de suelo, topografía, drenaje y de las condiciones climáticas imperantes. En el área del proyecto encontramos las siguientes Clases de Suelo, según su aptitud de uso:

- **Suelos Clase V:** poco o ningún riesgo de erosión, usos restringidos a pastoreo, forestación o refugio silvestre.
- **Suelos Clase VI:** limitaciones severas, con usos restringidos a pastoreo, forestación y refugio de vida silvestre.
- **Suelos Clase VII:** limitaciones muy severas, usos restringidos a pradera, forestación y refugio de vida silvestre.

600

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



3.1.5 Calidad y Usos de Agua

El Río Chiriquí, tiene una velocidad elevada y una fuerte pendiente de su cauce. Atraviesa varios complejos litológicos diferentes, así como recibe aportes de terrenos de composición edáfica diversa y espacios con diferentes clases de vegetación, uso de la tierra, y otros factores. Todos influyen en las características químicas de sus aguas. Al examen visual, ellas se destacan como aguas limpias, transparentes, sin olor. En masa se aprecia su color azulado a verde azulado, lo cual se debe al reflejo del fondo, a la gran escasez de productos arcillosos suspendidos y al alto grado de oxigenación del agua, debido a su velocidad y turbulencia que provoca una fuerte mezcla con el aire atmosférico. Son de sabor dulce y ligeramente untuosas al tacto a causa de bajo contenido mineral disuelto.

Durante la etapa operativa, las características de esta fuente hídrica, en cuanto a calidad del agua superficial, se viene monitoreando desde el año 2017, por medio de la realización de análisis físico-química de estas aguas. Hasta el año 2020 fueron tomados como referencia los parámetros indicados en el CIIU 41011, Generación y Transmisión de Electricidad de norma DGNTI COPANIT 35-2000, mientras que a partir del año 2021 se han realizado dos campañas de monitoreo bajo la actualizada DGNTI-COPANIT 35-2019 y bajo los parámetros establecidos en el nuevo CIIU 3510 indicado en esta. En este documento solo se incluirán los resultados del mes de enero, ya que, al momento de la elaboración de esta solicitud, por parte del Laboratorio de aguas, aún no han obtenido los resultados del

U29

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

monitoreo realizado en marzo. De acuerdo con los resultados obtenidos en el mes de enero de 2021, se tiene el siguiente Tabla de resultados:

Tabla 3.2

Resultados de monitoreo de calidad de agua sobre los parámetros correspondientes al CIIU 3510 de la norma DGNTI-COPANIT 35-2019 en el punto de referencia.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Acetato y grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	< 1,40	(*)	1,40	20,0
Coliformes totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	34410,00	± 581,50	1,00	1000,0
Cromo Hexavalente**	Cr ⁶⁺	mg/L	SM 3500 Cr B / Lovibond 125	<0,02	(*)	0,02	0,05
Demanda bioquímica de oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B	1,78	± 0,03	1,00	50,0
Demanda química de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	3,70	± 0,30	2,00*	100,0
Fósforo	P	mg/L	SM 4500 P E/HACH 10210	2,16	± 0,52	0,05	10,0
Hidrocarburos totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,03	(*)	0,03	5,0
Nitrógeno total	N	mg/L	SM 4500 N C/HACH 10208	<1,00	± 0,02	1,00	15,0
Potencial de hidrógeno	pH	Up H	SM 4500 H- B	8,34	± 0,02	0,10	5,5 - 8,5
Sólidos suspendidos totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	64,00	± 3,00	7,00	35,0
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B	21,60	± 0,16	-20,00	± 3°C de la T.N.
Arsénico**	As	mg/L	EPA 200.7	<0,01	(*)	0,01	0,5
Cadmio**	Cd	mg/L	EPA 200.7	<0,002	(*)	0,002	0,01
Cobre**	Cu	mg/L	EPA 200.7	<0,09	(*)	0,09	1,0
Hierro**	Fe	mg/L	EPA 200.7	0,93	± 0,04	0,17	5,0
Mercúrio**	Hg	mg/L	EPA 200.7	<0,001	(*)	0,001	0,001
Plomo**	Pb	mg/L	EPA 200.7	<0,01	(*)	0,01	0,050
Zinc**	Zn	mg/L	EPA 200.7	<0,01	(*)	0,01	3,0

Fuente: EnviroLAB, 2021.

620

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Como se puede observar en la tabla 3.2, de los 18 parámetros monitoreados en el punto de referencia (previo al ingreso del proceso de generación hidroeléctrica), dos (2) parámetros mantienen valores por encima de los Límites Máximos (LM) indicados en la norma COPANIT 35-2019, siendo estos Coliformes Totales (CT) 34,410 NMP/1000 mL y Sólidos Suspendidos Totales (SST) 64,00 mg/L. Estos resultados nos dan un panorama de cómo es la calidad del agua natural del río, del cual se bastece la central (río Chiriquí), aguas arriba de la central, lo que quizás esté relacionado con actividades agropecuarias desarrolladas en sectores aledaños.

Tabla 3.3

Resultados de monitoreo de calidad de agua sobre los parámetros correspondientes al CIIU 3510 de la norma técnica DGNTI-COPANIT 35-2019.

Parámetro	Símbolo	Unidad	Resultado	L.M
Aceites y grasas	A y G	mg/L	<1,40	20,0
Coliformes totales	CT	NMP/100mL	20,140.00	34,410. 00***
Demandra bioquímica de oxígeno	DBO	mg/L	5,30	50,0
Potencial de hidrógeno	pH	Up H	7,64	5,5-8,5
Temperatura	T°	°C	21,80	N.A.
Cromo hexavalente	Cr ⁶⁺	mg/L	<0.02	0.05
Demandra química de oxígeno	DQO	mg/L	<2,00	100,0
Fósforo	P	mg/L	0,39	10,0
Hidrocarburos totales	HCT	mg/L	<0.03	5,0
Nitrógeno total	N	mg/L	1,00	15,0
Sólidos suspendidos totales	SST	mg/L	74,00	35,0
Arsénico	As	mg/L	< 0.01	0,5
Cadmio	Cd	mg/L	< 0.002	0,01
Cobre	Cu	mg/L	< 0.09	1,0
Hierro	Fe	mg/L	3,85	5,0
Mercurio	Hg	mg/L	<0.001	0.01
Plomo	Pb	mg/L	<0.01	0.050
Zinc	Zn	mg/L	<0.01	3.0

Nota: L.M.: Límite Máximo

***: L.M para el parámetro CT de acuerdo con el punto de referencia.

Fuente: EnviroLAB, 2021.

627

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Es importante resaltar que, de acuerdo con lo indicado en el punto 5.1.5 de la norma en referencia, *los establecimientos que en su captación excedan los valores establecidos en los LM de cada parámetro, el límite permisible en la descarga será igual al contenido natural o medido en la captación* (referencia), de acuerdo con esto, para el parámetro de CT el límite en su descarga será de **34,410 NMP/1000ML**, mencionado esto podemos deducir que el nivel obtenido en la descarga (20,140.00) no sobrepasa su LM (34,410.00). Por otra parte, el parámetro de SST aunque en el punto de referencia mantiene un LM por encima de lo establecido en la norma, en el punto de la descarga sus niveles sobrepasan lo reportado en la referencia, por lo que su LM se mantiene en 35 mg/L, por lo tanto se encuentra por encima de los establecido en la norma.

Posterior a este primer análisis fueron realizados monitoreos en los meses de marzo y abril, sin embargo, el correspondiente a abril se hizo en los primeros días de mayo (03-06 de mayo, 2021), ya que el laboratorio no contaba con disponibilidad en días previos.

Durante el mes de marzo los resultados obtenidos corresponden a las muestras indicadas en la siguiente tabla.

v20

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Tabla 3.4

Identificación de muestras tomadas durante el monitoreo del mes de marzo, 2021. CH MI.

Identificación de las muestras	# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas
	0298-CH-21 0299-CH-21 0300-CH-21 0301-CH-21 0302-CH-21	Canal de descarga simple	
	0303-CH-21	Canal de descarga compuesta	
	0337-CH-21 0338-CH-21 0339-CH-21 0340-CH-21 0341-CH-21	Canal de descarga simple	
	0342-CH-21	Canal de descarga compuesta	17P 351425 UTM 956225
	0349-CH-21 0350-CH-21 0351-CH-21 0352-CH-21 0353-CH-21	Canal de descarga simple	
	0354-CH-21	Canal de descarga compuesta	
	0384-CH-21 0385-CH-21 0386-CH-21 0387-CH-21 0388-CH-21 0389-CH-21	Canal de descarga simple	
		Canal de descarga compuesta	

Fuente: EnviroLAB, 2021.

A modo de resumen, tenemos que durante el mes de marzo fueron tomadas 24 muestras simples para el análisis del DQO, 20 muestras simples con la carga contaminante más elevada y cuatro (4) muestras compuestas representadas durante los períodos de muestreo. Para las muestras 0298, 0341 y 0384, un (1) parámetro CT está fuera de los LM de la DGNTI-COPANIT 35-2019. Para las muestras 0342, 0065, 0354 y 0389 un (1) parámetro, Cr₆ está fuera de los LM de la norma. Para las muestras 0303 y 0353, todos los parámetros están dentro lo LM. Ver Anexo 5.2.

Por su parte, durante el mes de abril los resultados obtenidos corresponden a las muestras indicadas en la siguiente tabla.

✓

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Tabla 3.5

Identificación de muestras tomadas durante el monitoreo del mes de abril, 2021. CH M1.

Identificación de las muestras	# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas
	0517-CH-21		
	0516-CH-21	Canal de descarga simple	
	0517-CH-21		
	0518-CH-21		
	0519-CH-21	Canal de descarga compuesta	
	0533-CH-21		
	0534-CH-21	Canal de descarga simple	
	0535-CH-21		
	0536-CH-21		
	0537-CH-21	Canal de descarga compuesta	
	0545-CH-21		
	0546-CH-21	Canal de descarga simple	
	0547-CH-21		
	0548-CH-21		
	0549-CH-21		
	0550-CH-21	Canal de descarga compuesta	
	0557-CH-21		
	0558-CH-21	Canal de descarga simple	
	0559-CH-21		
	0560-CH-21		
	0561-CH-21		
	0562-CH-21	Canal de descarga compuesta	
			17P 351425 UTM 956225

Fuente: EnviroLAB, 2021.

De acuerdo con esto, tenemos que fueron realizados los muestreos y análisis de 18 muestras simples para análisis de DQO, cuatro (4) muestras simples con la carga contaminante más elevada, cuatro (4) muestras compuestas representantes durante los períodos de muestreo. Para las muestras 0516, 0536, 0548 y 0557 todos los parámetros, están dentro de los LM de la DGNTI-COPANIT 35-2019. Para las muestras 0519, 0537, 0550 todos los parámetros están dentro de los LM. En la muestra 0562 un (1) parámetro Cr₆ está fuera de los límites establecidos en el reglamento en mención. Ver Anexo 5.3.

Tanto para el mes de marzo como abril, solo fue monitoreada la calidad del agua residual del sitio de la descarga, no se realizaron tomas correspondientes al punto de referencia. Sin embargo, históricamente se conoce que el agua en su punto de entrada ya viene con niveles altos, principalmente en el CT y que, sobrepasan el indicado en la norma (1,000.00NMP/100 ml)

6/24

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

3.1.6 Vulnerabilidad frente a amenazas naturales y cambio climático

La principal vulnerabilidad que enfrenta el sitio donde se localiza la Central Hidroeléctrica Mendre está asociada con la sismicidad típica de la zona.

Los corrimientos de tierras ocurren en ubicaciones específicas bajo ciertas condiciones geológicas y topográficas. De aquí que sea importante utilizar los datos existentes de topografía y geología para entender la relación con factores atmosféricos, su período de actividad y la existencia de signos de advertencia, tales como, las condiciones del agua subterránea, la cronología del cambio de la topografía o erosión, la susceptibilidad sísmica y, otros factores que pueden tener una relación con la deformación de las cuestas que rodean el sitio de obras y construcciones. Los factores coadyuvantes son:

- Clima tropical intensamente húmedo
- Rocas fragmentadas tectónicamente
- Alta densidad de superficies de exfoliación y grietas de enfriamiento
- Procesos activos de levantamiento isostático regional
- Pendientes fuertes
- Sismicidad

En el interior del emplazamiento de las obras existen evidencias de desplazamientos gravitacionales de masas, la mayoría de los cuales parecen pertenecer, por sus rasgos, a dos clases de avalanchas distinguibles por la granulometría de sus productos. Estos dos tipos son:

1. Avalanchas de rocas de fragmentos gruesos
2. Avalanchas de fragmentos finos.

En el caso del cambio climático, su efecto sobre las hidroeléctricas ha sido bien documentado a nivel internacional. El principal riesgo es la baja de caudales, producto de la sequía prolongada, por lo que la optimización de las operaciones de la CH Mendre es esencial para poder continuar ofreciendo su aporte al sistema eléctrico nacional.

Luego de visitas a la Central por parte del equipo consultor, puede afirmarse que las condiciones físicas no han variado sustancialmente desde la realización del EIA.

623

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

3.2 Factores Biológicos



3.2.1 Flora

A través de la observación directa, durante la realización del Estudio de Impacto Ambiental (2004), se pudo identificar especies arbóreas de la región, especies herbáceas, especies epifitas, especies gramíneas, especies arbustivas. Para estas especies, se identificó el nombre común, el nombre científico y la familia respectiva de cada especie, también se agrupó la vegetación según el ecosistema.

Existen 3 tipos de vegetación en el proyecto los cuales son: bosque secundario, rastrojos y potreros. Las áreas de muestreo fueron para el EsIA: presa y vertedero, canal de conducción, cámara de carga, tubería de presión y casa de máquinas. En las cuatro áreas de muestreo se encontraron un total de 43 especies diferentes, solo se documentaron algunos árboles en unas franjas de bosque secundario a la orilla de los ríos y quebradas en algunas ocasiones someramente alteradas, la vegetación fue señalada como escasa, con pastos y arbustos aislados en muchos de los lugares, árboles de cercas vivas y muy poca fauna.

En las visitas que ejecuta el equipo de especialistas, en forma periódica, como parte del seguimiento ambiental de la CH Mendre, se ha podido observar que existen áreas conservadas, además de un alto proceso de recuperación de la flora que pudo ser afectada anteriormente por la construcción de la hidroeléctrica, con parches de regeneración espontánea y asistida (reforestación que se ha ejecutado en el entorno de la Central).

622

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

3.2.2 Fauna

Fauna terrestre

Mensualmente se realizan visitas a la CH Mendre, como parte del seguimiento ambiental, así como monitoreos periódicos de fauna acuática y terrestre, donde se puede evidenciar que las medidas de prevención, control y vigilancia ambiental, implementadas a lo largo del tiempo, han asegurado que muchas especies propias de la zona se hayan adaptado y mantenido en el área dada la presencia de aves, reptiles, peces y otros organismos que habitan en la zona y coexisten con las actividades diarias de la CH Mendre.

A lo largo del tiempo los monitoreos de fauna terrestre en las zonas cercanas y dentro de la Central Hidroeléctrica Mendre, se han realizado en cuatro (4) períodos de monitoreo, en los cuales las variaciones observadas son de tipo positivo, ya que los resultados obtenidos a lo largo de los distintos periodos van en aumento, en cuanto al número de individuos reportados en cada campaña.

Tabla 3.6

Número de especies registradas en fauna terrestre, durante cuatro períodos de monitoreos, CH Mendre.

Grupo	EIA	Temporada seca, mayo 2017.	Temporada lluviosa, diciembre 2017.	Temporada seca, mayo 2018.	Temporada lluviosa, 2018.	Monitoreo 2019
Anfibios	2	1	4	4	5	4
Reptiles	5	5	5	6	4	5
Aves	11	26	23	32	30	31
Mamíferos	3	3	6	7	5	8

Fuente: ALC Global, 2021.

Al ya no darse obras de construcción, se ha dado una reducción en las posibles perturbaciones que influyen en que la fauna terrestre circundante se aleje de la zona, entre estas, los niveles de ruido en las distintas áreas de trabajo, disminución del personal, así como de equipo rodante y otros.

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE

Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y

Gualaca

SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

ur

Por otro lado, el esfuerzo de trabajo medido en horas/hombres, se ha aumentado en los últimos monitoreos (2017-2019) aplicándose dos períodos de monitoreos distribuidos en diurnos y nocturnos, tomando en consideración los hábitos de los distintos grupos estudiados con el fin de determinar, en la medida de lo posible, el estado real de la fauna en el lugar.

Entre las especies animales que fueron identificadas tanto en el EsIA como en otras campañas más reciente se tiene:

- Peces: Sábalo (*Brycon striatulus*), Chogorro (*Cichlasoma sieboldi*), Guavina (*Gobiomorus maculatus*), Lisa (*Agonostomus monticola*) y Sardina (*Cheirodon dialepturus*).
- Anfibios: Sapo común (*Bufo bufo*) y la Rana arbórea (*Hyla debilis*).
- Reptiles: Iguana verde (*Iguana iguana*), Borriguero (*Ameiba ameiba*),
- Lagartija (*Gonathodes sp.*) y Meracho (*Basilicus basiliscus*).
- Aves: Gallinazo negro (*Coragys atratus*), Gallinazo cabecirojo (*Cathartes aura*), Talingo (*Cassidix mexicanus*), Paloma rabiblanca (*Leptotila verreauxi*), Gavilán caminero (*Buteo magnirostris*), Tortolita rojiza (*Columbina talpacoti*), Garrapatero piquiliso (*Crotophaga ani*), Martin pescador (*Ceryle torquata*), Carpintero coronirrojo (*Melanerpes rubricapillus*), Golondrina tijereta (*Hirundo rustica*) y Tángara azuleja (*Thraupis episcopus*).
- Mamíferos: Ardilla gris (*Csiurus variegatoides*), la Zariguella (*Didelphys marsupialis*), Zorrillo (*Conepatus semistriatus*), Conejo Pintado (*Agouti paca*) y el Mono ardilla (*Saimiri oerstedii*).

Considerando las categorías de protección nacionales e internacionales, se puede indicar que la Iguana verde (*Iguana iguana*), el Gavilán caminero (*Buteo magnirostris*), la Golondrina tijereta (*Hirundo rustica*), el Conejo Pintado (*Agouti paca*) y el Mono ardilla (*Saimiri oerstedii*) son especies amenazadas y protegidas por la legislación panameña de vida silvestre, por la Comisión de Supervivencia de Especies de la Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN, 1996) y por el Convenio sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 1998).

v 20

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Fauna Acuática

Durante la fase operativa de la Central Hidroeléctrica Mendre, se han realizado, a la fecha, tres (4) campañas de monitoreo de fauna acuática, en los cuales se han observado pequeñas variaciones en cuanto a la cantidad como a la diversidad de especies reportadas en campo. De igual forma, y como punto de referencia, se mantiene la información recabada en el levantamiento de la línea base para el EsIA, del año 2004, sin embargo, en dicho estudio solo fue evaluado el grupo de peces.

De los resultados obtenidos en cuanto al número de especies reportadas en cada período de monitoreo, se tiene el siguiente Tabla:

Tabla 3.7
Número de especies registradas de la fauna acuática, durante cuatro períodos de monitoreos, CH Mendre.

Grupo	EIA	Temporada seca, mayo 2017.		Temporada lluviosa, diciembre 2017.	Temporada seca, mayo 2018.	Hidrobiológico, 2019.
		seca, mayo 2017.	lluviosa, diciembre 2017.			
Macroinvertebrados	---	43	8	27	12	
Peces	5	5	5	6	6	
Plancton	---	25	---	6	7	

Fuente: ALC Global, 2021.

Las principales diferencias en cuanto al número de especies registradas se dan en el grupo de macroinvertebrados y, aunque con menos datos por comparar, el grupo de plancton también presenta una reducción en el número de especímenes reportadas, entre las campañas de monitoreo de la temporada seca del 2017 con respecto a la temporada seca del 2018. Estas diferencias pueden deberse a los diferentes métodos de muestreo aplicados en cada monitoreo, así como en los meses de ejecución de cada uno.

Una conclusión que se obtuvo durante la campaña de mayo, 2018 fue que los datos obtenidos a partir de este monitoreo muestran que el grupo de los macroinvertebrados presentó cambios significativos en cuanto al componente diversidad, reportando una mayor cantidad de

619

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

géneros de insectos y moluscos en comparación con el último monitoreo realizado, mientras que el grupo de los peces se mantuvo prácticamente invariable en este sentido, a pesar de los cambios en la estacionalidad.

Por otro lado, los resultados también mostraron que, en el área de influencia de las centrales hidroeléctricas Mendre I y Mendre II, el agua mantiene una buena calidad (aguas limpias a muy limpias) de acuerdo con el índice biótico de calidad de agua (BMWP) calculado a partir de los datos obtenidos para el grupo de macroinvertebrados acuáticos

Tabla 3.8
Comparativo de especies de peces reportadas en cuatro (4) períodos de monitoreos.

Orden	Familia	Especie	EIA, 2004	Mayo, 2017	Dici., 2017	Mayo, 2018	Hidrobiológico, 2019
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax aeneus</i>		X	X	X	X
		<i>Brycon striatulus</i>	X			X	
		<i>Roeboides bouchellei</i>		X			
		<i>Cheirodon dialepturus</i>	X				
		<i>Brycon behreae</i>		X	X		X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Fonchiichthys suracantha</i>		X			
		<i>Rineloricaria uracantha</i>				X	
		<i>Hypostomus sp.</i>			X		
	Pimelodidae	<i>Rhamdia rogersi</i>			X	X	
	Heptapteridae	<i>Pimelodella chagresi</i>				X	
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Brachyrhaphis terrabensis</i>		X			
		<i>Poecilia gilli</i>		X			
		<i>Poeliliopsis retropina</i>					X
Perciformes	Cichlidae	<i>Tomocichla sieboldii</i>	X	X	X	X	
		<i>Aequidens coeruleopunctatus</i>		X			X

610

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Orden	Familia	Especie	EIA, 2004	Mayo, 2017	Dici., 2017	Mayo, 2018	Hidrobiológico, 2019
		<i>Amphilophus lyonsi</i>		X			
		<i>Oreochromis niloticus</i>		X	X	X	X
		<i>Parachromis loisellei</i>			X		
	Eleotridae	<i>Gobiomorus maculatus</i>	X				
	Gobiidae	<i>Sicydium salvini</i>			X	X	X
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Agonostomus monticola</i>	X				

Elaborado por Consultores.

Se resalta que, de acuerdo a los años en operación que actualmente tiene la CH M1, a partir del año 2019 no volverán a realizarse monitoreos de fauna terrestre y acuática con la periodicidad hasta entonces realizada, estos se suspenderán temporalmente (2020 y 2021) y serán retomados en el año 2022, de acuerdo a lo establecido en el PMA del EsIA del proyecto.

3.3 Factores Socioeconómicos

A continuación, se presenta un extracto de los principales factores socioeconómicos de los lugares poblados de los distritos de Boquete y Gualaca, que forman parte del área de influencia de la Central Hidroeléctrica Mendre, actualizados según el censo del 2010 de la Contraloría General de la República de Panamá.

La distribución geográfica-administrativa del área corresponde a una provincia, dos distritos y dos corregimientos, tal y como se presenta en el siguiente Tabla.

Tabla 3.9
Distribución geográfica-administrativa del área de estudio socioeconómico.

Provincia	Distrito	Corregimiento
Chiriquí	Boquete	Caldera
	Gualaca	Paja de Sombrero

Fuente: INEC, 2010.

617

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Aunque la CH Mendre se encuentra alejada del lugar poblado más cercano, Caldera, a lo largo del tiempo se ha producido una interacción positiva entre esta Central y los moradores del lugar, evidenciado en aportes anuales que contribuyen a mejoras comunitarias. Caldera es un centro que, aunque para efectos el INEC es catalogado como urbano por la cantidad de habitantes (1,560), es un sitio que conserva sus características rurales y existen pocas facilidades urbanas, aunque se cuenta con los servicios básicos como energía eléctrica y agua potable. La población se dedica a actividades de subsistencia o a trabajar fuera de su sitio de residencia (principalmente en Boquete o David).

En cuanto a la población, los datos mostrados en el Tabla 3.5 muestran que la población en el área de estudio es de 2,213 habitantes, donde, el 54.4% corresponde al sexo masculino y un 45.6% al sexo femenino.

Tabla 3.10
Distribución de la población por sexo, en el área de estudio socioeconómico.

Provincia	Distrito	Corregimiento	Hombre	Mujeres	Total
Chiriquí	Boquete	Caldera	829	731	1,560
	Gualaca	Paja de Sombrero	374	279	653
Totales			1,203	1,010	2,213
Porcentajes			54.4%	45.6%	100%

Fuente: INEC, 2010.

Al analizar la categoría de edad de la población en el área, se observa en el Tabla 3.6 que el 62.6% de los habitantes tienen de 15 a 64 años, el 24.8% representa a los menores de 15 años y un 12.5% a la población de 65 o más años.

Tabla 3.11
Categorías de edad de la población en el área de estudio socioeconómico.

Provincia	Distrito	Corregimiento	Categoría de edad en %		
			Menores de 15 años	De 15-64 años	65 o más
Chiriquí	Boquete	Caldera	27.6	60.1	12.4
	Gualaca	Paja de Sombrero	22.1	65.2	12.7

Fuente: INEC, 2010.

616

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Los principales indicadores sociodemográficos de la población del área que se muestran a continuación expresan que el índice de masculinidad de los corregimientos es de 113.4 en Caldera y 134.1 en Paja de Sombrero. La mediana edad de la población es de 31 años.

Además, los datos indican que el 7.1% de la población es indígena

Tabla 3.12

Principales indicadores sociodemográficos en el área de estudio socioeconómico.

Provincia, distrito, corregimiento y lugar poblado	Índice masculinidad (hombres por cada 100 mujeres)	Mediana de edad de la población total	Porcentaje de población indígena	Porcentaje de población negra o afrodescendiente
Chiriquí	103.1	28.0	8.9	2.2
Boquete	110.9	28.0	21.9	1.0
Caldera	113.4	30.0	5.6	1.2
Gualaca	111.2	27.0	3.1	1.0
Paja de Sombrero	134.1	32.0	1.5	0.3

Fuente: INEC, 2010.

El siguiente Tabla muestra los indicadores de educación, vivienda y salud, mismos que se consideran aceptables; sin embargo, el indicador de economía muestra una difícil situación económica ya que los valores son 5.74 en Caldera y 5.88 en Paja de Sombrero, de 15 puntos que se asigna a este aspecto. Paja de Sombrero se ubica en el percentil medio a nivel nacional, mientras que Caldera, en el percentil alto.

Tabla 3.13

Índice de necesidades básicas de los hogares en el área de estudio socioeconómico

Provincia	Distrito	Corregimiento	Índice de necesidades básicas por componentes en %				
			Total	Educación	Vivienda	Economía	Salud
Chiriquí	Boquete	Caldera					
	Boquete	Caldera	82.75	25.55	47.22	5.74	4.24
	Gualaca	Paja de Sombrero	74.25	22.86	41.16	5.88	4.34

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas, 2012.

6/5

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Los datos relacionados a los tipos de vivienda ubicadas en el Caldera y Paja de Sombrero se presentan en el siguiente Tabla.

Tabla 3.14
Tipos de vivienda en el área de estudio socioeconómico en porcentajes.

Provincia	Distrito	Corregimiento	Individual permanente	Individual permanente	Improvisada	Apartamento	Cuarto en casa o vecindad	Calle, garita, puerto o aeropuerto	Local destinado a habitación
Chiriquí	Boquete	Caldera	89.3	6.0	0.8	2.4	0.3	0.0	1.2
	Gualaca	Paja de Sombrero	76.2	21.1	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: INEC, 2010.

Los datos del Tabla anterior muestran que el 82.7% de las viviendas en el área son de tipo individual permanente, seguido de las individual semipermanente (13.5%), improvisadas 1.7%. Además, se observa que el corregimiento de Caldera 1.2% vive en apartamento, 0.15% en cuarto en casa o vecindad y un 0.6% en locales no destinados a habitación.

Según datos del Censo 2010, en el área de estudio existen 656 viviendas con un promedio de 3.4 habitantes por vivienda.

El siguiente Tabla muestra que el 56.1% de la población del área de estudio posee algún grado de primaria, seguido de 23.6% de los que tienen algún grado de secundaria. Se observa que en el corregimiento de Caldera un 9.5% de la población posee algún grado de universidad mientras que, en Paja de Sombrero es solamente el 3.9%.

Tabla 3.15
Nivel de instrucción de la población en el área de estudio socioeconómico

Provincia	Distrito	Corregimiento	Nivel de Instrucción			
			Ningún grado	Algún grado de primaria	Algún grado de secundaria	Algún grado de universidad
Chiriquí	Boquete	Caldera	11.6	48.0	30.8	9.5
	Gualaca	Paja de Sombrero	15.4	64.2	16.5	3.9

Fuente: INEC, 2010.

614

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

En relación con las características educativas de la población del área de estudio, los datos obtenidos indican que el 25% de la población asiste a la escuela y 10.3% es el porcentaje de analfabetas (10 y más años). Un promedio de 5.9 es el grado más alto aprobado.

En cuanto a servicios sociales, en los corregimientos del área se encuentran tres centros educativos y dos instalaciones de salud.

Tabla 3.16
Equipamiento de salud y educación en el área de estudio socioeconómico

Corregimientos	Equipamiento de salud	Equipamiento de educación
Caldera	Centro de salud	C.E.B.G de Caldera
Paja de Sombrero	Puesto de salud de Paja de Sombrero	Escuela Calabazal

Fuente: Elaboración propia, con base en información del MEDUCA y el MINSA, 2018.

El Centro de Salud de Caldera tiene una capacidad de respuesta para 1,658 personas.

Con respecto a las actividades económicas, el siguiente Tabla indica que la población del área de estudio se dedica, en un 43%, a actividades comerciales y de servicio, seguido de un 37% que se dedica a actividades agropecuarias y un 20% a actividades industriales (incluye construcción).

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Tabla 3.17
Actividad económica de la población en el área de estudio

Provincia	Distrito	Corregimiento	Agropecuarias	Extractivas	Industriales	Comerciales/Servicios
Chiriquí	Boquete	Caldera	18.0	0.0	24.5	57.5
	Gualaca	Paja de Sombrero	56.0	0.0	15.2	28.8

Fuente: INEC, 2010.

613

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

4 MODIFICACIÓN PROPUESTA Y JUSTIFICACIÓN

En este capítulo se presenta la medida de modificación propuesta y su justificación.

4.1 Medida de Modificación

La Central Hidroeléctrica Mendre tiene un Estudio de Impacto Ambiental Categoría III aprobado mediante Resolución DINEORA-IA-083-2005. En dicha resolución se estableció una frecuencia de presentación de informes de seguimiento al cumplimiento ambiental, cada tres (3) meses en etapa operativa. Sin embargo, considerando que, en proyectos de esta naturaleza, en su etapa operativa es cuando se generan los cambios menos significativos respecto a las actividades del proyecto, la presente solicitud de modificación solicita el cambio de frecuencia de la presentación de informes ante el Ministerio de Ambiente, de **Trimestral** a una frecuencia **Semestral**.

Justificamos esta solicitud con base en los siguientes aspectos:

- Esta central lleva en la actualidad aproximadamente 11 años en operación sin presentar incidencias significativas a nivel ambiental y las observaciones y hallazgos han sido atendidos y subsanados oportunamente, bajo la supervisión de MiAmbiente.
- La central Hidroeléctrica Mendre se encuentra al día en cuanto a la presentación de informes de cumplimiento ante el Ministerio de Ambiente.
- Los monitoreos a los diferentes parámetros ambientales establecidos, tanto en el Plan de Manejo del EsIA como en su resolución de aprobación, se ejecutan con la frecuencia establecida.
- De acuerdo con los resultados de los distintos parámetros ambientales (bióticos y abióticos) monitoreados, así como por simple observación, se puede reconocer que los predios y áreas que fueron afectadas por las actividades de construcción (en su momento) así como las actuales áreas de operación, presentan un buen estado de recuperación. Si bien no se volverá al estado primigenio previo al establecimiento de este proyecto, se ha logrado un significativo avance en cuanto al equilibrio en el ambiente circundante, lo que ha permitido la recuperación de las poblaciones de las distintas especies, tanto de flora, como de fauna terrestre y acuática.

412

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Con base en lo antes expuesto se considera que la central Hidroeléctrica Mendre ha podido mostrar la estabilidad en sus operaciones y en su compromiso por una gestión ambiental sostenible, lo que respalda la solicitud presentada.

5 ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR LAS MODIFICACIONES PROPUESTAS Y MEDIDAS A IMPLEMENTAR

De acuerdo con la naturaleza de la solicitud de modificación no se considera vayan a generarse impactos adicionales a los ya identificados previamente, ya que la solicitud de modificación al EsIA obedece, exclusivamente, al cambio de frecuencia en la presentación de Informes de Cumplimiento Ambiental.

(01)

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Central Hidroeléctrica Mendre. Estudio de Impacto Ambiental, 2004.
- Informes de Cumplimiento Ambiental. Años 2017-2021.
- Ayala, Á. I. (2011). Impactos del Cambio Climático sobre la Operación del Sistema Hídrico de la Laguna Laja. Universidad de Chile, Santiago.
- Boé, J., Terray, L., Martin, E., & Habets, F. (2009). Projected changes in components of the hydrological cycle in French river basins during the 21st century. *Water Resources Research*, 45(8), W08426.
- Briceño, J. y Martínez, J. (1986). Ictiofauna del río Chiriquí. Universidad de Panamá.
- De Lucena, A. F. P.; Schaeffer, R., & Szklo, A. S. (2010). Least-cost adaptation options for global climate change impacts on the Brazilian electric power system. *Global Environmental Change*, 20(2), 342–350
- IEA. (2010). Energy Technology Perspectives 2010: Scenarios & Strategies to 2050.
- IPCC. (2007). Cambio climático 2007: Informe de síntesis. . Ginebra, Suiza.
- Goodyear, R., Martínez, V. y del Rosario, J. (1976). Los peces del río Chiriquí y afluentes principales. Universidad de Panamá
- Lehner, B., Czisch, G., & Vassolo, S. (2005). The impact of global change on the hydropower potential of Europe: a model-based analysis. *Energy Policy*, 33(7), 839–855.
- Mideksa, T. K., & Kallbekken, S. (2010). The impact of climate change on the electricity market: A review. *Energy Policy*, 38(7), 3579–3585.
- Schaeffer, R., Szklo, A. S., Pereira de Lucena, A. F., Moreira Cesar Borba, B. S., Pupo Nogueira, L. P., Fleming, F. P., Boulahya, M. S. (2011). Energy sector vulnerability to climate change: A review. *Energy*.
- Seljom, P. (2011). Modelling the effects of climate change on the energy system-A case study of Norway. *Energy Policy*, 39(11), 7310 –7321

416

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

7 ANEXOS

ANEXO 1.0 DOCUMENTO LEGALES

- 1.1 Certificación de la Sociedad**
- 1.2 Nota de solicitud de cambio de sociedad**
- 1.3 Certificación de propiedad**
- 1.4 Cédula del Representante Legal**

ANEXO 2.0 RESOLUCIONES EsIA

- 2.1 Copia de Resolución Aprobación de del EsIA original**
- 2.2 Copia de primera Resolución de Modificación al EsIA original**
- 2.3 Copia de segunda Resolución de Modificación al EsIA original**

ANEXO 3.0 PAGOS AL MINISTERIO DE AMBIENTE

- 3.1 RECIBO DE PAGO AL MINISTERIO DE AMBIENTE**
- 3.2 PAZ Y SALVO POR MODIFICACIÓN**

ANEXO 4.0 INFORMACIÓN DE CONSULTORES

4.1 FIRMAS NOTARIADAS DEL EQUIPO CONSULTOR

ANEXO 5.0 MONITOREOS AMBIENTALES

- 5.1 Informe de Calidad de Agua Residual correspondiente a enero, 2021.**
- 5.2 Informe de Calidad de Agua Residual correspondiente a marzo, 2021.**
- 5.3 Informe de Calidad de Agua Residual correspondiente a abril, 2021.**

609

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

ANEXO 1.0 DOCUMENTO LEGALES

1.1 Certificación de la Sociedad

1.2 Certificación de propiedad

1.3 Cédula del Representante Legal

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca

SOLICITUD DE MODIFICACIÓN

Certificado de Sociedad



Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: GERTRUDIS BETHANCOURT GUZMAN
 FECHA: 2021/06/21 14:39:15 -06:00
 MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
 LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

223873/2021 (0) DE FECHA 06/21/2021

QUE LA SOCIEDAD

CALDERA ENERGY CORP.

TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA

SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO N° 438559 (S) DESDE EL JUEVES, 21 DE AGOSTO DE 2003

- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRITOR: FRANCISCO ESPINOSA CASTILO
 SUSCRITOR: JOSE TORRERO CASTILLO

DIRECTOR: JUAN RAMON BRENES

DIRECTOR / TESORERO: EMANUEL GONZALEZ REVILLA LINCE

DIRECTOR / SECRETARIO: RAMON GONZALEZ REVILLA LINCE

PRESIDENTE: JUAN RAMON BRENES

AGENTE RESIDENTE: GALINDO, ARIAS & LOPEZ

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:

EL PRESIDENTE A FALTA TEMPORAL O OBSOLUTA DE ESTE LO SERÁ EL SECRETARIO A FALTA EL TESORERO.

- QUE SU CAPITAL ES DE ACCIONES SIN VALOR NOMINAL

EL NUMERO TOTAL DE ACCIONES QUE PUEDE SER EMITIDAS POR LA SOCIEDAD ES DE MIL (1,000) ACCIONES SIN VALOR NOMINAL.

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA

- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ , PROVINCIA PANAMÁ.

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

RÉGIMEN DE CUSTODIA: CONFORME A LA INFORMACIÓN QUE CONSTA INSCRITA EN ESTE RÉGISTRO, LA SOCIEDAD OBJETO DEL CERTIFICADO NO SE HA ACOGIDO AL RÉGIMEN DE CUSTODIA.

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL LUNES, 21 DE JUNIO DE 2021 A LAS 02:08 P.M..

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403041245



Validé su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: EB2A6B64-2058-489C-01BB-AF0F5E14119D
 Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
 Apartado Postal 0630 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1

603

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Certificado de Propiedad



Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: JOHANA GISSELLE
 JIMENEZ CASTILLO
 FECHA: 2021.06.30 10:22:50 -05:00
 MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
 LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 236353/2021 (0) DE FECHA 29/jun./2021.

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) BOQUETE CÓDIGO DE UBICACIÓN 4301, FOLIO REAL N° 360564 (F)

CORREGIMIENTO BOQUETE, DISTRITO BOQUETE, PROVINCIA CHIRIQUÍ UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE 158 ha 4695 m² 7 dm² Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 158 ha 4695 m² 7 dm² CON UN VALOR DE QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTA BALBOAS CON OCHENTA Y NUEVE (B/.594,260.89) Y UN VALOR DEL TERRENO DE QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTA BALBOAS CON OCHENTA Y NUEVE (B/.594,260.89) NÚMERO DE PLANO: 04-04-0162290.

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

CALDERA ENERGY CORP. TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD
 FECHA DE ADQUISICIÓN, 05/10/2011.

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

QUE SOBRE ESTA FINCA A LA FECHA NO CONSTA GRAVAMEN INSCRITO VIGENTE.

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MARTES, 29 DE JUNIO DE 2021 4:07 P. M., 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 1403053635



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 9055982B-748A-4577-8907-D05903178D33
 Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
 Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca

606

SOLICITUD DE MODIFICACIÓN

Cédula Representante Legal

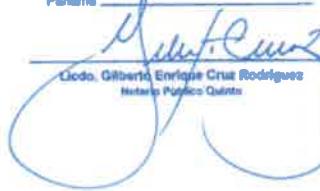


Yo Gilberto Enrique Cruz Rodríguez, Notario Público Quinta del Circuito
de la Provincia de Panamá, con Cédula de Identidad No. 8-287-89

CERTIFICO:

Que hemos colejado detallada y minuciosamente esta copia fotostática
con su original y le ha encontrado en todo conforme.

Panamá 06 ABR 2021


Gilberto Enrique Cruz Rodríguez
Notario Público Quinta



605

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

ANEXO 2.0 RESOLUCIONES EsIA

- 2.1 Copia de Resolución Aprobación de del EsIA original**
- 2.2 Copia de primera Resolución de Modificación al EsIA original**
- 2.3 Copia de segunda Resolución de Modificación al EsIA original**

609

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca

SOLICITUD DE MODIFICACIÓN

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE

RESOLUCIÓN DINEORA IA- 083-2005

La suscrita Administradora General de la Autoridad Nacional del Ambiente, ANAM, en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que la Empresa CALDERA ENERGY CORP., ha concebido el desarrollo de un proyecto denominado "HIDROELÉCTRICO MENDRE", a desarrollarse en los corregimientos de Paja de Sombrero y Caldera, distritos de Gualaca y Boquete respectivamente, provincia de Chiriquí.

Que en cumplimiento de lo dispuesto en el Artículo 23 de la Ley No. 41 de 1 de Julio de 1998, el día 25 de octubre de 2004, el Promotor del referido Proyecto, a través de su Representante Legal, señor JUAN RAMON BRENES, con cédula de identidad No. 8-271-402, presentó el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, elaborado bajo la responsabilidad del Ingeniero ENIER PORTUGAL, persona natural, inscrita en el Registro de Consultores Habilitados que lleva la Autoridad Nacional del Ambiente, ANAM, conforme a lo dispuesto en la Resolución No. IAR-093-99.

Que en virtud de lo establecido en los Artículos 41 y 56, acápite c, del Decreto Ejecutivo No. 59 de 16 de marzo de 2000, se remitió el referido Estudio de Impacto Ambiental a las Unidades Ambientales Sectoriales de las siguientes Instituciones: Ministerio de Salud, Ministerio de Obras Públicas, Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, Ministerio de Vivienda, Instituto Nacional de Cultura y Ente Regulador de los Servicios Públicos.

Que mediante nota DINEORA-DEIA-AP-367-10-04, de 28 de octubre de 2004, se indica al promotor del proyecto que debe realizar los Avisos de Consulta Pública y la invitación al Foro Público nuevamente y de acuerdo a los procedimientos establecidos (Ver foja 17 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota 501-04 DNPH, recibida el 12 de noviembre de 2004, el Instituto Nacional de Cultura, nos comunica que han determinado no aprobar el EsIA, hasta tanto se realice un estudio arqueológico elaborado por un arqueólogo profesional (Ver fojas 18 y 19 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota SAM'210'04, recibida el 17 de noviembre de 2004, el Ministerio de Obras Públicas, nos hace llegar sus comentarios los cuales se toman en cuenta para la confección de la resolución (Ver fojas 26 y 27 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DINEORA-DEIA-AP-445-06-12-04 de 6 de diciembre de 2004, se indica al promotor del proyecto que deberá acreditar la forma de convocatoria de los participantes al foro, los mecanismos de difusión y garantizar una expedita participación de la comunidad (Ver foja 41 del expediente administrativo correspondiente).

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN IA-083-05
FECHA 9-10-05
Página 1 de 10

11/11/04



603

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca

SOLICITUD DE MODIFICACIÓN

Que mediante nota 699-UAS-DCSA-SAC, recibida el 20 de diciembre de 2004, el Ministerio de Salud nos comunica que siempre que se cumpla con las normas de seguridad e higiene, no se tiene objeción al estudio (Ver fojas 43, 44 y 45 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota EGEF-GGRAL-106-04, recibida el 23 de diciembre de 2004, la empresa Fortuna, S. A., nos hace llegar algunos comentarios relacionados con el estudio y el desarrollo del proyecto (Ver foja de la 46 a la 48 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota sin número recibida el 22 de diciembre de 2004, el Movimiento para la conservación de la Hidrosfera, el buen Manejo y Distribución de los Recursos y Riquezas del Estado Panameño 9 de noviembre, el señor Nicolás Miranda, y los moradores del corregimiento de Caldera, nos hacen llegar sus comentarios con relación al desarrollo del proyecto (Ver foja de la 52 a la 66 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota sin número, recibida el 4 de enero de 2005, el promotor del proyecto hace entrega del resumen del Foro Público celebrado el día 20 de diciembre de 2004 (Ver foja de la 75 a la 109 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DINEORA-DEIA-UAS-018-12-01-05 de 12 de enero de 2005, se recuerda a las Unidades Ambientales del Ente Regulador de los Servicios Públicos, el Ministerio de Vivienda y el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, que nos encontramos en espera de sus comentarios (Ver fojas de la 110 a la 112 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota No. DPER 3880-04, recibida el 18 de enero de 2005, el Ente Regulador de los Servicios Públicos, nos hace algunas observaciones al estudio las cuales se toman en cuenta para el proceso de evaluación del estudio (Ver fojas 113 y 114 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota No. 12-D. Ing., recibida el 20 de enero de 2005, el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales nos comunica que el proyecto se encuentra ubicado aguas arriba de la toma de agua cruda de la planta potabilizadora existente en el Río Chiriquí (Ver fojas 115 y 116 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DINEORA-DEIA-AP-029-19-01-2005 de 19 de enero de 2005, se solicita información complementaria al promotor del proyecto relacionada con: descripción cronológica de las etapas del proyecto, zonas de botadero, limpieza del embalse, responsabilidad en la aplicación de las medidas de mejoramiento ambiental, estudio arqueológico, escala de los mapas, caudal ecológico, manejo y control de erosión, consulta ciudadana, mitigación en el punto de descarga, plan de manejo, estudio hidrológico, construcción y utilización de caminos, análisis de impactos en los balnearios , existencia de la toma de agua cruda en el Río Chiriquí y las referencias de la información que se presenta (Ver fojas de la 118 a la 120 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota sin número, recibida el 8 de marzo de 2005, el promotor del proyecto nos hace llegar una nota en la cual solicita que en base a lo señalado por Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales se solicite a estos las

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN N° IP-083-05
FECHA 7-10-05
Página 2 de 10

602

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

coordenadas de la toma de agua cruda en el Río Chiriquí, en vista de que ellos no han podido ubicar la misma entre la toma y descarga de aguas al Río Chiriquí por el proyecto (Ver foja 121 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DINEORA-DEIA-AP-203-1403-05 de 14 de marzo de 2005, se solicita al Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales las coordenadas de la toma de agua cruda en el Río Chiriquí, información requerida por el promotor del proyecto (Ver foja 122 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota sin número, recibida el 20 de abril de 2005, el promotor del proyecto hace entrega de la información solicitada mediante nota DINEORA-DEIA-AP-029-19-01-2005 (Ver foja 123 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DINEORA-DEIA-UAS-319-2104-05 de 21 de abril de 2005, se envía la información complementaria a las Unidades Ambientales Sectoriales consultadas (Ver fojas de la 127 a la 132 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DINEORA-DEIA-UAS-356-0405-05, de 4 de mayo de 2005, se recuerda a las Unidades Ambientales consultadas que nos encontramos en espera de sus comentarios (Ver fojas de la 133 a la 136 y 142 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota SA'126'05, recibida el 5 de mayo de 2005, el Ministerio de Obras Públicas nos hace llegar sus comentarios, los cuales se toman en cuenta durante el proceso de evaluación del estudio (Ver fojas 139 y 140 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota No. 130-D. Ing., recibida el 9 de mayo de 2005, el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, nos comunica que no presentan observaciones al estudio (Ver foja 141 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DINEORA-DEIA-AP-180-0405-2005 de 4 de mayo de 2005, se solicita información complementaria al promotor del proyecto relacionada con: caudales naturales turbinados y ecológicos, sedimentación, mapas, simulación hidrológica e hidráulica, calidad del agua, caudales máximos en la estación Los Valles y separar los caudales vertidos de Fortuna en la Estación Paja de Sombrero (Ver fojas 143 y 144 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota No. DPER-1110-05, recibida el 17 de mayo de 2005, el Ente Regulador de los Servicios Públicos nos hace algunas observaciones a la información complementaria, las cuales se toman en cuenta para la confección de la Resolución (Ver foja 146 y 147 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota No. 14.503-779-05, recibida el 30 de mayo de 2005, el Ministerio de Vivienda nos comunica que estos no son proyectos de su competencia (Ver foja 150 del expediente administrativo correspondiente).

101

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Que mediante nota 444-SDGSA-UAS, recibida el 30 de mayo de 2005, el Ministerio de Salud, nos comunica que en cuanto a la información complementaria presentada referente al proyecto no tiene ninguna objeción a los comentarios y a la realización del proyecto (Ver fojas 151 y 152 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota sin número, recibida el 13 de junio de 2005, la empresa promotora nos entrega la información solicitada en la nota DINEORA-DEIA-AP-180-0405-2005 (Ver foja 153 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DINEORA-DEIA-UAS-444-1406-05 de 14 de junio de 2005, se envía la información complementaria a las Unidades Ambientales Sectoriales consultadas (Ver fojas de la 157 a la 162 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota 365-05 DNPH, recibida el 24 de junio de 2005, el Instituto Nacional de Cultura, nos comunica que decide aprobar el informe de arqueología del Estudio de Impacto Ambiental (Ver fojas 164 y 165 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota SA'191'05, recibida el 27 de junio de 2005, el Ministerio de Obras Públicas, nos comunica que el documento de referencia no cumple con lo planteado en la nota SA'210'04, sobre la condición de la Red Vial y el uso de los caminos públicos. Información que se toma en cuenta para la confección de la Resolución (Ver fojas 166 y 167 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota sin número, recibida el 1 de julio de 2005, el promotor del proyecto entrega el Estudio de Hidrología y Generación de MWH (Ver foja 168 del expediente administrativo).

Que mediante nota No. DPER-1528-05, recibida el 1 de julio de 2005, el Ente Regulador de los Servicios Públicos nos hace algunas observaciones a la información complementaria (Ver foja 169 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota No. 229-D. Ing., recibida el 19 de julio de 2005, el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales nos comunica que no presentan observaciones al estudio. (Ver foja 172 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DINEORA-DEIA-AP-324-0607-2005 de 21 de julio de 2005, se solicita al promotor del proyecto la entrega formal de las hojas del periódico en las cuales aparece el aviso de consulta pública y la invitación al foro público (Ver foja 173 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DINEORA-DEIA-UAS-631-2107-05 de 21 de julio de 2005, se remite el promotor al Ente Regulador de los Servicios Públicos con la finalidad de que atienda las dudas remitidas por ellos (Ver fojas de la 162 a la 174 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota 686- SDCSA-UAS, recibida el 4 de agosto de 2005, el Ministerio de Salud nos comunica que no se tiene objeción al estudio (Ver fojas 175 y 176 del expediente administrativo correspondiente).

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN N° 14-093-05
FECHA 7-10-05
Página 4 de 10

600

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Que mediante nota sin número, recibida el 19 de agosto de 2005, el promotor del proyecto responde a la nota DINEORA-DEIA-AP-324-0607-05 (Ver foja 181 del expediente administrativo).

Que mediante nota DINEORA-DEIA-UAS-779-2208-05 de 22 de agosto de 2005, se envia información complementaria al Ente Regulador de los Servicios Públicos (Ver foja 184 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota No. DPER-1896-05, recibida el 30 de agosto de 2005, el Ente Regulador de los Servicios Públicos nos informa que no tienen comentarios de fondo a la información complementaria suministrada (Ver foja 185 del expediente administrativo correspondiente).

Que conforme a lo establecido en el Artículo 27 de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, "General de Ambiente de la República de Panamá", y en Decreto Ejecutivo No. 59 del año 2000, fue sometido el Estudio de Impacto Ambiental evaluado al Período de Consulta Pública dispuesto para tales efectos, según consta a fojas 33, de la 94 a la 98 y 180 del expediente administrativo correspondiente.

Que la ley 41 del 1 de julio de 1998 establece que Evaluación de Impacto Ambiental es un sistema de advertencia temprana que opera a través de un proceso de análisis continuo y que, mediante un conjunto ordenado, coherente y reproducible de antecedentes, permite tomar decisiones preventivas sobre la protección del ambiente.

Que el Informe Técnico de Evaluación, de la Dirección Nacional de Evaluación y Ordenamiento Ambiental, de fecha 12 de septiembre de 2005, que consta de fojas de la 190 a 199 del expediente administrativo correspondiente, recomienda la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, para el desarrollo del Proyecto "HIDROELÉCTRICO MENDRE".

RESUELVE:

ARTÍCULO 1: Aprobar el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, para la ejecución del Proyecto denominado "HIDROELÉCTRICO MENDRE", con todas las medidas de mitigación, contempladas en el referido Estudio, las cuales se integran y forman parte de esta Resolución, por lo que, en consecuencia, son de forzoso cumplimiento.

ARTÍCULO 2: La Empresa CALDERA ENERGY CORP., deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para la ejecución o desarrollo del Proyecto objeto del Estudio de Impacto Ambiental evaluado, el cumplimiento de la presente Resolución Ambiental y de la normativa ambiental vigente.

ARTÍCULO 3: En adición a las medidas de mitigación contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental, la Empresa CALDERA ENERGY CORP., deberá garantizar el cumplimiento de lo siguiente:

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN N° FA-083-05
FECHA 7/10/05
Página 5 de 10

599

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

1. Contar, previo inicio de obras, con la Concesión de Uso de Agua correspondiente, ante la Autoridad Nacional del Ambiente.
2. Garantizar, que el caudal ecológico mantendrá el ecosistema acuático y las actividades de los usuarios del río a lo largo de la etapa de operación del proyecto.
3. Instalar una estación limnigráfica donde se realicen mediciones del caudal ecológico. La información recolectada (caudales diarios) deberá ser presentada en un informe mensual a la Autoridad Nacional del Ambiente. En caso de que a través de los informes presentados o de aforos esporádicos se establezca la no efectividad del caudal ecológico propuesto, la ANAM se reserva el derecho de efectuar los correctivos necesarios al caudal ecológico, cuyo valor diario no podrá ser en ningún momento, menor al 10% del caudal promedio interanual. Es importante destacar que en presencia de fenómenos climáticos extremos (sequía extrema o Fenómeno El Niño) la ANAM se reserva el derecho de modificar el valor del caudal ecológico propuesto.
4. Contar, antes de iniciar operaciones, con la aprobación del Ministerio de Obras Públicas para todo lo relacionado con la condición de la Red Vial y el uso de los caminos públicos.
5. Cumplir, durante todas las fases del proyecto, con los requisitos de Protección Ambiental, específicamente en materia de Salud Pública.
6. Presentar a la Administración Regional de Chiriquí, previo inicio de obras, el Plan de Advertencia a implementar para las descargas de fonda, el cual debe estar aprobado por la autoridad competente.
7. Presentar a la Administración Regional de Chiriquí, antes de iniciar la construcción del proyecto, el Plan de Reforestación con especies nativas, para su debida aprobación.
8. Obtener la aprobación de los sitios para la disposición de desechos sólidos generados durante la etapa de construcción y operación por la Administración Regional de Chiriquí.
9. Ejecutar las obras de reforestación paralelas a la de construcción, para reducir al máximo la erosión en los sitios de botadero, los cuales serán utilizados únicamente para desperdicios producto de la construcción. En caso de que alguno de los materiales que allí se deposita, presente riesgo de contaminación del suelo o de las aguas subterráneas, deberán colocar geotextil previo a la disposición del material.
10. Presentar, antes de iniciar con el uso de explosivos, una copia ante la Administración Regional de Chiriquí del plan para el uso de explosivos aprobado por la institución normativa correspondiente.
11. Reportar, si durante alguna de las etapas del proyecto se diera el hallazgo de piezas o elementos de valor histórico Nacional, a la autoridad competente (Instituto Nacional de Cultura) y suspender las actividades hasta tanto se realice el rescate correspondiente.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN N° 2A-083-05
FECHA 7-10-05
Página 6 de 10

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

12. Presentar, previo inicio de obras, ante la Administración Regional de Chiriquí un acuerdo con conocimiento del Municipio como garante de los beneficios de la comunidad, entre la comunidad y el promotor para garantizar que las costumbres de la comunidad no se vean afectados, específicamente en los temas relacionados con la utilización de los caminos y los balnearios del lugar.
13. Todas las fuentes de material de préstamo, deberán contar con los permisos de la Dirección General de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias y deben cumplir con la normativa correspondiente.
14. Presentar, previo inicio de obras, ante la Administración Regional de Chiriquí, un sistema de disposición de las aguas residuales provenientes de las concreteras que garantice que con su disposición final no exista el riesgo de contaminación de las aguas subterráneas ni superficiales.
15. Cumplir con las normas DGNTI – COPANIT 35-2000, establecidas para la descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
16. Tramitar, previo a la tala de algún árbol, los permisos correspondientes con la Administración Regional.
17. Cumplir, con respecto a las líneas de transmisión, con la servidumbre para los centros poblados, la ruta de la línea eléctrica de interconexión y el sitio de la subestación del denominado proyecto, de acuerdo con lo establecido por la autoridad competente.
18. Garantizar que el método constructivo y operacional a utilizar no genere impactos aguas arriba ni aguas abajo del proyecto.
19. Presentar, previo al inicio de obras, para su aprobación ante la Administración Regional de Chiriquí, el plan de rescate de fauna, el cual debe implementar durante la fase de construcción.
20. Cumplir con lo dispuesto en la Ley 1 de 3 de febrero de 1994 (Ley Forestal) en referencia a la protección de la cobertura boscosa en las orillas de los ríos y quebradas existente en el área del proyecto.
21. Presentar cada tres (3) meses ante la Administración Regional del Ambiente de Chiriquí correspondiente, un informe sobre la aplicación y la eficiencia de las medidas de mitigación, de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental presentado y en esta Resolución.
22. Presentar, previo al inicio de obras, ante la Administración Regional del Ambiente de Chiriquí el monto asignado para la demolición de la presa en caso de que esto se requiera.
23. Colocar, antes de iniciar la ejecución del proyecto, un letrero en un lugar visible dentro del área del Proyecto, según el formato adjunto. (Anexo 1)

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN N° JA-083-05
FECHA 9-10-05
Página 7 de 10

598

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

24. Informar a la ANAM de las modificaciones o cambios en las técnicas y medidas que no estén contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, aprobado, y cumplir con lo establecido, para tales efectos, en el Artículo 15 del citado Decreto Ejecutivo No. 59 de 16 de marzo de 2000.

ARTÍCULO 4: El Promotor del Proyecto correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental, objeto de la presente Resolución Ambiental, será solidariamente responsable con las personas o empresas que se contraten o subcontraten para el desarrollo o ejecución del Proyecto, respecto al cumplimiento del referido EsIA, de la presente Resolución Ambiental y de la normativa ambiental vigente.

ARTÍCULO 5: Si durante las etapas de construcción o de operación del Proyecto correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental objeto de la presente Resolución, la empresa Promotora del Proyecto decide abandonar la obra, deberá:

1. Comunicar por escrito a la Autoridad Nacional del Ambiente, en un plazo mayor a 30 días hábiles.
2. Cubrir los costos de las medidas de mitigación y control por cualquier daño ocasionados al ambiente. Estas medidas de mitigación serán establecidas por la Autoridad Nacional del Ambiente en coordinación con las autoridades competentes.

ARTÍCULO 6: El Promotor del Proyecto correspondiente al EsIA objeto de la presente Resolución Ambiental, sus contratistas, asociados, personal contratado y subcontratado para la ejecución o desarrollo del Proyecto, deberán cumplir con todas las leyes, decretos y reglamentos ambientales y el promotor será el responsable único de que estas medidas se cumplan.

ARTÍCULO 7: Se le advierte al Promotor del Proyecto correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental objeto de la presente Resolución Ambiental, que la Autoridad Nacional del Ambiente, ANAM, está facultada para supervisar y/o verificar, cuando así lo estime conveniente, el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental establecido en el Estudio de Impacto Ambiental y en la presente Resolución, y suspenderá el Proyecto por su incumplimiento, independientemente de las responsabilidades legales correspondientes.

ARTÍCULO 8: Advertir a la Empresa CALDERA ENERGY CORP., que, si durante la fase de desarrollo, construcción y operación del Proyecto, provoca o causa algún daño al ambiente, se procederá con la investigación y sanción que corresponda, conforme a la Ley 41 de 1998, "General de Ambiente de la República de Panamá", sus reglamentos y normas complementarias.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN N° 2A-083-05
FECHA 7-10-05
Página 8 de 10

594

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

ARTÍCULO 9: La presente Resolución Ambiental regirá a partir de su notificación y tendrá vigencia hasta de dos años para el inicio de la ejecución del proyecto.

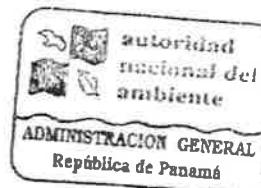
ARTÍCULO 10: De conformidad con el artículo 58 y siguientes del Decreto Ejecutivo No. 59 de 16 de marzo del año 2000, el Representante Legal de la Empresa CALDERA ENERGY CORP., podrá interponer el Recurso de Reconsideración, dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Ley No. 41 de 1 de julio de 1998; Decreto Ejecutivo No. 59 de 16 de marzo de 2000 y demás normas concordantes y complementarias.

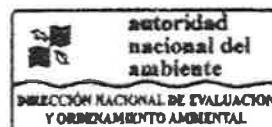
Dada en la ciudad de Panamá, a los seis (6) días, del mes de noviembre del año dos mil cinco (2005).

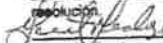
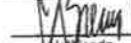
NOTIFIQUESE Y CÚMPLASE


LIGIA C. DE DOENS
Administradora General




BOLÍVAR ZAMBRANO
Director Nacional de Evaluación
y Ordenamiento Ambiental



Hoy 7 de Octubre de 2005
siendo las 2:50 de la tarde
notifico personalmente a Ligia C. de Doens
Kenberry, vecino de la presente
resolución

Notificador 

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN N° TP-083-05
FECHA 7-10-05
Página 9 de 10

575

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE

RESOLUCIÓN No. AG ---0646-2008

La suscrita Ministra en asuntos relacionados con la conservación del ambiente y Administradora General de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), en uso de sus facultades legales, y

C O N S I D E R A N D O:

Que mediante Resolución DINEORA- IA-083-2005, de 7 de octubre de 2005, que aprobó el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, correspondiente al proyecto "HIDROELECTRICO MENDRE", presentado por CALDERA ENERGY CORP., (visible en fojas de la 200 a la 208 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota No/Ref.: CE-MENDRE-C07-11-022, recibida el 20 noviembre de 2007, JUAN RAMON BRENES, con cédula de identidad No. 8-271-402, Representante Legal de CALDERA ENERGY CORP., solicita a la Autoridad Nacional del Ambiente la aprobación de los cambios propuestos en el Estudio de Impacto Ambiental categoría III del proyecto HIDROELECTRICO MENDRE, que consiste específicamente en la modificación de los parámetros establecidos en el estudio, debido a que:

- Producto de la optimización del diseño final de nuestro proyecto, han cambiado los niveles de operación plasmados en la resolución del Ente Regulador de los Servicios Públicos JD-4454 del 23 de septiembre de 2003, mediante la cual se autorizó solicitar la aprobación del EIA y la AN --Elec 321, donde se modifica la potencia nominal de nuestro proyecto.
- El aumento del nivel de operación requiere de un aumento en la elevación de la presa y el canal de conducción en 2.50 metros. Producto de la elevación del nivel de operación de la presa, el espejo de agua de la presa será de 4.6 hectáreas y el volumen de agua acumulado en la misma será de 102,741 m³. Cabe destacar que el caudal de diseño presentado en el EIA se mantiene igual, por lo cual el caudal ecológico no se ve alterado (ver fojas de la 209 a la 220 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DIEORA-DEIA-CN-425-1412-07, del 13 de diciembre de 2007, la Autoridad Nacional del Ambiente solicita información complementaria (ver foja 221 del expediente administrativo correspondiente).

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN No. AG-0646-2008
FECHA 5/Agosto/2008
Página 1 de 4

594

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Que mediante MEMORANDO-DEIA-031-0301-08 del 3 de enero de 2008, se solicita a la Administración Regional de Chiriquí realizar inspección de campo (ver foja 222 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota N°/Ref.: CE-MENDRE-C08-01-010, recibida el 29 de enero de 2008, el promotor presenta la información complementaria solicitada (ver fojas de la 223 a 238 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante nota DIEORA-DEIA-UAS-312-1802-08, del 18 de febrero de 2008, la Autoridad Nacional del Ambiente remite la información complementaria a las Unidades Ambientales consultadas (ver fojas de la 240 a 244 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante MEMORANDO-DEIA-372-1802-08 del 18 de febrero de 2008, se envía la información a la Dirección de Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas, a la Departamento de Desertificación y a la Administración Regional de ANAM en Chiriquí (ver fojas de la 245 a la 247 del expediente administrativo correspondiente)

Que mediante NOTA ARACH- 570-02-08, recibida el 20 de febrero la Administración Regional de ANAM en Chiriquí remite informe de inspección técnica en la cual presenta sus comentarios y recomendaciones del solicitado cambio de parámetros del proyecto Hidroeléctrico Mendre, estas recomendaciones son tomadas en cuenta al momento de redactar la parte resolutiva (ver fojas de la 248 a la 250 del expediente administrativo correspondiente)

Que mediante NOTA ARACH- 775-02-08, recibida el 3 de marzo la Administración Regional de ANAM en Chiriquí remite informe de la evaluación de información complementaria en la cual presenta sus comentarios y recomendaciones del solicitado cambio de parámetros del proyecto Hidroeléctrico Mendre, (ver fojas de la 252 a la 254 del expediente administrativo correspondiente)

Que mediante MEMORANDO-DINAGICH- 244-2008, recibida el 7 de marzo la Dirección de Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas sus comentarios (ver fojas de la 255 a la 256 del expediente administrativo correspondiente)

Que mediante nota No. DSAN – 0645 -08, recibida el 12 de marzo de 2008, la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP), remite sus comentarios técnicos, los que son considerados en la parte resolutiva de este acto administrativo (ver fojas 257 y 261 del expediente administrativo correspondiente).

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN N°. AG-0646-2008
FECIA 5 /Agosto/2008
Página 2 de 4

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Que mediante nota No./Ref.: CE-MENDRE-C08-04-015, recibida el 9 de abril de 2008, el promotor presenta la información complementaria para anexar al expediente (ver fojas de la 262 a 275 del expediente administrativo correspondiente).

Que los argumentos técnicos sustentados por CALDERAS ENERGY CORP., en la nota recibida el 27 de febrero de 2008, con respecto a la modificación de los parámetros establecidos en el estudio, en el caso que nos ocupa son viables.

Que el informe técnico, de la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental de fecha 13 de junio de 2008, recomienda admitir el Recurso de Modificación presentado por CALDERA ENERGY CORP., (visible en fojas de la 277 a la 280 del expediente administrativo correspondiente).

R E S U E L V E:

ARTÍCULO 1: Admitir la solicitud de Modificación presentado por CALDERA ENERGY CORP., en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, correspondiente al proyecto “HIDROELECTRICO MENDRE”, debido a la modificación de los parámetros establecidos en el estudio producto de la optimización del diseño final de el proyecto, han cambiado los niveles de operación plasmados en la resolución del Ente Regulador de los Servicios Públicos JD-4454 del 23 de septiembre de 2003, mediante la cual se autorizó solicitar la aprobación del EIA y la AN -Elec 321, donde se modifica la potencia nominal de el proyecto.

El aumento del nivel de operación requiere de un aumento en la elevación de la presa y el canal de conducción en 2.50 metros. Producto de la elevación del nivel de operación de la presa, el espejo de agua de la presa será de 4.6 hectáreas y el volumen de agua acumulado en la misma será de 102,741 m³. Cabe destacar que el caudal de diseño presentado en el EIA se mantiene igual, por lo cual el caudal ecológico no se ve alterado.

ARTÍCULO 2: Mantener la RESOLUCION DINEORA IA- 083-2005, del 7 de octubre de 2005, en todas sus partes y en adición a las medidas de mitigación, compensación y plan de manejo ambiental aprobado, incorporando estas mismas medidas, así como la adaptación de los puntos del artículo tercero de la anterior resolución la cual debe ser igual pero para la nueva área a ser afectada, solicitada en los cambios contemplados en la información establecidas en la “Adenda al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Hidroeléctrico Mendre por los Cambios en parámetros” anexados, es por ello que para este efecto el Promotor del Proyecto, deberá cumplir además con lo siguiente:

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN No. AG-0646-2008
FECIA 5/Agosto/2008
Página 3 de 4

592

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

1. Cumplir con las normas, permisos y reglamentos referentes al diseño y construcción de todas las infraestructuras que comprende el desarrollo del proyecto, emitida por las autoridades e instituciones competentes en este tipo de actividad, respecto a los cambios en parámetros anexados al estudio.
2. Coordinar, un acuerdo con el proyecto Hidroeléctrico Estrella Los Valles en donde ambas partes establezcan las acciones o medidas a tomar en caso tal de que el aumento del nivel de la presa cree algún impacto en la salida del proyecto Hidroeléctrico Esty.
3. Indemnizar o compensar a todos los colindantes en caso de que estos se vean afectados por el aumento de la presa.
4. Presentar Plan de rescate de Fauna en la nueva área a ser afectada por el embalse.
5. Solicitar el permiso de indemnización ecológica de la nueva área a ser afectada por el embalse.

ARTÍCULO 3: Notificar al Representante Legal de la Empresa CALDERAS ENERGY CORP, de la presente Resolución.

ARTÍCULO 4: Advertir al Promotor del proyecto, que contra la presente Resolución podrá presentar recurso de reconsideración en un término de 5 días hábiles a partir de la notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Ley No. 41 de 1 de julio de 1998, "General de Ambiente de la República de Panamá" y demás normas concordantes y complementarias.

Dada en la ciudad de Panamá, a los cinco (5) días, del mes de agosto del año dos mil ocho (2008).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

LIGIA C. de DOENS
Ministra en asuntos en asuntos relacionados
con la conservación del ambiente
Administradora General



AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN No. AG-0646-4008
FECHA: 5 / Agosto / 2008
Página 4 de 4

Hoy 14 de Agosto de 2008
siendo las 10:15 de la mañana
notifiqué personalmente a Juan Ramon
Buenes de la presente
resolución.
Ismael Medina Notificador
Juan Ramon Notificado

591

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE

RESOLUCIÓN DEIA No. 1A4-043 -2019
De 17 de Octubre de 2019.

Por la cual se aprueba la solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado **HIDROELÉCTRICO MENDRE**, aprobado mediante la Resolución **DINEORA IA-083-2005**, del 07 de octubre de 2005 y cuyo promotor es **CALDERA ENERGY CORP.**.

El suscrito Ministro de Ambiente, en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que mediante Resolución **DINEORA IA-083-2005**, del 07 de octubre de 2005, se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, correspondiente al proyecto **HIDROELÉCTRICO MENDRE**, promovido por la sociedad **CALDERA ENERGY CORP.**, el cual consistía en la construcción de una central Hidroeléctrica de pasada en el río Chiriquí con una caída bruta de 50 m; los elementos básicos de la obra son una presa de 7 m de altura y 95 m de longitud, un canal de conducción de 3200 m de longitud, una tubería de presión de acero de 200 m. La casa máquina de 30 x 20 m, contará con dos turbinas Francis para generar un total de 16, 893.50 KW de potencia y una generación y una generación de 86.97 GWh/año. El área de influencia directa del proyecto es de 51 hectáreas, sin embargo, las infraestructuras están ubicadas en 25.67 hectáreas; la vida útil del proyecto es de 30 años (fs. 200-208);

Que mediante Resolución **No. AG-0646-2008**, de 5 de agosto de 2008, se aprueba la solicitud de modificación correspondiente al proyecto **HIDROELÉCTRICO MENDRE**, la cual consistía en el aumento del nivel de operación en la elevación de la presa y el canal de conducción en 2.50 metros, producto de la elevación del nivel de operación de la presa, el espejo de agua de la presa será de 4.6 hectáreas y el volumen de agua acumulado en la misma será de 102, 741 m³, manteniéndose el caudal de diseño presentado en el EsIA (fs.287-290);

Que el día 19 de febrero de 2019, la sociedad **CALDERA ENERGY CORP.**, a través de su Representante Legal, **JUAN RAMÓN BRENES STANZIOLA**, con cédula de identidad personal No. 8-721-402, presentó ante el Ministerio de Ambiente, solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado **HIDROELÉCTRICO MENDRE**, aprobado mediante Resolución **DINEORA IA-083-2005**, del 07 de octubre de 2005. Esta modificación, consiste en la elevación de la presa de la cota actual 309.5 msnm a la cota 309.74 msnm (0.24 cm), lo cual conlleva un aumento del área de embalse en 1, 389.85 m² adicionales (fs.313-419);

Que mediante **MEMORANDO-DEIA-0134-2002-2019**, del 20 de febrero de 2019, se solicitó a la Dirección de Verificación del Desempeño Ambiental (**DIVEDA**) indicar si el proyecto se encuentra vigente (f. 420);

Que a través del **MEMORANDO-DEIA-0143-2202-2019**, del 22 de febrero de 2019, se solicitó a la Dirección de Seguridad Hídrica (**DSII**), sus consideraciones técnicas, referentes a la solicitud de modificación al EsIA (f.421);

590

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Que mediante **MEMORANDO-DIVEDA-DCVCA-091-2019**, recibido el 12 de marzo de 2019, **DIVEDA**, señala que, durante la inspección y la evaluación de los informes de eficiencia ambiental del proyecto, se identificó que la empresa se encuentra en etapa de operación, por lo tanto, se considera vigente (fs.422);

Que a través de **MEMORANDO-DSH-0202-2019**, recibido el 25 de marzo de 2019, **DSH** adjunta Informe Técnico No.26, mediante el cual solicitó no proceder con la modificación del esquema, hasta proporcionar información adicional sobre la determinación del caudal ecológico y las posibles afectaciones hidroecológicas, sociales y económicas aguas abajo de la presa, durante y después de la elevación en la cota de la misma (fs.423-425);

Que mediante nota **DEIA-DEEIA-NC-0080-2703-19**, debidamente notificada el 12 de abril de 2019, se solicitó al promotor presentar las coordenadas geodésicas e indicar el DATUM de la huella aprobada con la finalidad de actualizar el proceso de evaluación en el expediente administrativo y proporcionar información adicional sobre la determinación del caudal ecológico y las posibles afectaciones hidrológicas, sociales y económicas; aguas debajo de la presa durante y después de la elevación de la cota de la misma (f.426-429);

Que a través de la nota **ISF C19-04-106**, recibida el 8 de mayo de 2019, el promotor hace entrega de la información complementaria solicitada mediante nota **DEIA-DEEIA-NC-0080-2703-19**, de 27 de marzo de 2019 (fs.430-479);

Que mediante **MEMORANDO-DEIA-0386-2005-2019**, del 20 de mayo de 2019, se remitió a **DSH**, en seguimiento al **MEMORANDO DSH-0202-2019**, la información complementaria presentada por el promotor (f. 480);

Que a través del **MEMORANDO-DSH-0383-2019**, recibido el 30 de mayo de 2019, **DSH**, en respuesta al **MEMORANDO DEIA-0386-2005-2019**, no presenta comentarios adicionales y considera viable la modificación de acuerdo a la información presentada (f. 481);

Que mediante **MEMORANDO-DEIA-0462-1006-19**, del 10 de junio de 2019, se solicitó a **DIAM**, generar el polígono del proyecto HIDROELÉCTRICO MENDRE (f.482)

Que a través del **MEMORANDO-DIAM-0699-2019**, recibido el 28 de junio de 2019, **DIAM**, generó en base a las coordenadas proporcionadas un polígono con una superficie de 7 ha + 0390 m², localizado fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas; el cual corresponde al espejo de agua propuesto y no al polígono total del proyecto (fs. 483-485);

Que mediante nota **DEIA-DEEIA-NC-0163-0407-19**, debidamente notificada el 22 de julio de 2019, se solicitó al promotor presentar las coordenadas de la huella del proyecto debido a la que la superficie presentada corresponde a 7 ha + 0390 m² (fs. 486-489);

Que mediante nota **CE-MENDRE-C20-08-102**, recibida el 12 de agosto de 2019, en la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de la provincia de Chiriquí, el promotor hace entrega de la segunda información complementaria solicitada mediante nota **DEIA-DEEIA-NC-0163-0407-19**, de 03 de julio de 2019 (fs. 490-494);

Que mediante **MEMORANDO-DEIA-0648-2008-19**, del 20 de agosto de 2019, se solicitó a **DIAM**, generar la huella del proyecto aprobado, Categoría III, titulado Hidroeléctrico Mendre (f.495);

Ministerio de Ambiente
Resolución No. *144M-043-19*
Fecha: *17/09/19*
Página 2 de 4

AB

SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca

Que mediante **MEMORANDO-DIAM-0905-2019**, recibido el 6 de septiembre de 2019, DIAM, generó un polígono de 50 ha + 7, 808 m², fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (fs.496-497);

Que en virtud de lo establecido en el artículo 1 del Decreto Ejecutivo 975 de 23 de agosto de 2012, que modifica el artículo 20 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, se procedió a realizar una revisión de la solicitud de modificación para determinar si los cambios implican impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado. Además de evaluar si la modificación propuesta por sí sola constituye una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa;

Que, luego de la evaluación integral e interinstitucional de la modificación del EsIA, categoría II y la información complementaria, correspondiente al proyecto **HIDROELÉCTRICO MENDRE**, mediante Informe Técnico, calendado 30 de septiembre de 2019, recomienda la aprobación del mismo, toda vez que cumple con todos los requisitos mínimos, establecidos por el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo 975 del 23 de agosto de 2012. Aunado a lo anterior, los cambios propuestos no alteran los factores ambientales del proyecto, así como tampoco se alteran las medidas de protección ambiental establecidas en el EsIA aprobado, y de igual forma, se mantiene el Plan de Manejo Ambiental aprobado (fs.498-504);

Que mediante la Ley No.8 de 25 de marzo de 2015 se crea el Ministerio de Ambiente como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente.

RESUELVE

Artículo 1: APROBAR la modificación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, denominado **HIDROELÉCTRICO MENDRE**, promovido por la sociedad **CALDERA ENERGY CORP.**, aprobado mediante la Resolución **DINEORA IA-083-2005**, del 07 de octubre de 2005.

Artículo 2: MANTENER en todas sus partes, el resto de la Resolución **DINEORA IA-083-2005**, del 07 de octubre de 2005, correspondiente al proyecto denominado **HIDROELÉCTRICO MENDRE**.

Artículo 3: ADVERTIR al **PROMOTOR** que deberá presentar ante El Ministerio de Ambiente, cualquier modificación, adición o cambio de las técnicas, actividad, obra o proyecto, y/o medidas que no estén contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, con el fin de verificar si se precisa la aplicación de las normas establecidas y contempladas en el Decreto Ejecutivo N° 36 de 3 de junio del 2019 mediante el cual se modifica el Decreto Ejecutivo N°123 de 14 de agosto de 2009.

Artículo 4: NOTIFICAR a la sociedad **CALDERA ENERGY CORP.**, del contenido de la presente resolución.

Ministerio de Ambiente
Resolución N° 1404-043-19
Fecha: 17/05/19
Página 3 de 4

500

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Artículo 5: ADVERTIR a la sociedad **CALDERA ENERGY CORP.**, que podrá interponer Recurso de Reconsideración, en contra a la presente Resolución dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Texto Único de la Ley 41, de 1 de julio de 1998, Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Decreto Ejecutivo N° 123, de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo N°155 del 05 de agosto de 2011 y demás normas complementarias y concordantes.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE,



Ministerio de Ambiente
Resolución No. 1144-043
Fecha: 17/10/19
Página 4 de 4

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y
Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

587

ANEXO 3.0 PAGOS AL MINISTERIO DE AMBIENTE

3.1 RECIBO DE PAGO AL MINISTERIO DE AMBIENTE

3.2 PAZ Y SALVO POR MODIFICACIÓN

Sob

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

Recibo de Pago

24/2/2021

Sistema Nacional de Ingreso



Ministerio de Ambiente

R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75

Dirección de Administración y Finanzas Recibo de Cobro

No.

60492

Información General

<u>Hemos Recibido De</u>	CALDERA ENERGY CORP / 520761-1-438659 DV 09	<u>Fecha del Recibo</u>	24/2/2021
<u>Administración Regional</u>	Dirección Regional MiAMBIENTE Chiriquí	<u>Guia / P. Aprov.</u>	-
<u>Agencia / Parque</u>	Ventanilla Tesorería	<u>Tipo de Cliente</u>	Contado
<u>Efectivo / Cheque</u>		<u>No. de Cheque</u>	
	Transferen		B/. 1,503.00
<u>La Suma De</u>	MIL QUINIENTOS TRES BALBOAS CON 00/100		B/. 1,503.00

Detalle de las Actividades

Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		1.3.2	Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental	B/. 1,500.00	B/. 1,500.00
1		3.5	Paz y Salvo	B/. 3.00	B/. 3.00

Monto Total B/. 1,503.00

Observaciones

CANCELA PAZ Y SALVO B/3.00 Y MODIFICACION DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA 3 B1500.00- MEDIANTE TRANSFERENCIA -662915270

Día	Mes	Año	Hora
24	02	2021	11:52:34 AM

Firma



Nombre del Cajero Larissa López



IMP 1



República de Panamá
Ministerio de Ambiente
Dirección de Administración y Finanzas

505

Certificado de Paz y Salvo
Nº 187860

Fecha de Emisión:

02	07	2021
----	----	------

(día / mes / año)

Fecha de Validez:

01	08	2021
----	----	------

(día / mes / año)

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

CALDERA ENERGY CORP.

Representante Legal:

JUAN RAMON BRENES S.

Inscrita

Tomo	Folio	Asiento	Rollo
Ficha	Imagen	Documento	Finca
520761	1	438559 DV 09	

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la
fecha de expedición de esta certificación.



504

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y
Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

ANEXO 4.0 INFORMACIÓN DE CONSULTORES

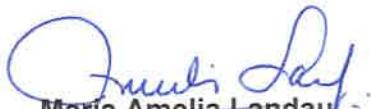
4.1 FIRMAS NOTARIADAS DEL EQUIPO CONSULTOR

583

CENTRAL HIDROLÉCTRICA MENDRE 1
Caldera y Paja de Sombrero, Boquete y Gualaca, Chiriquí

SOLICITUD DE MODIFICACIÓN

Esta justificación técnico-ambiental ha sido elaborada, de acuerdo con la información proporcionada por el promotor Caldera Energy Corp., los datos recabados del EIA del proyecto Central Hidroeléctrica Mendre 1, su Resolución de aprobación emitida por el ANAM y la Resolución del ASEP que avala su funcionamiento. Los consultores no asumen responsabilidad sobre aspectos fuera del ámbito de lo desarrollado en este documento tales como: datos técnicos provistos por el promotor, la aprobación de esta solicitud por el Ministerio de Ambiente, la efectiva ejecución de las acciones propuestas y/o la implementación de las medidas del PMA plasmadas en el EIA y en esta modificación, cuya responsabilidad recae sobre promotor y contratistas.



Maria Amelia Landau

Ced. 4-138-630

IRC 076-01



Diana Troetsch

Ced. 4-742-1035

IRC 042-2019



Juan Madrid

Ced. 4- 746-2049

IRC 046-2019



Stephanie Morales

Ced. 4-769-689

IRC 041-2019

Rosa C. Caballero Secretaría del Concejo Municipal de Boquete, con cédula 4-7241035
en función de Notaria Pública que se confiere el artículo 1718 del Código Civil.

CERTIFICO

que la firma que aparece en el presente documento son puño y letra de

Juan Madrid Ced N° 4-746-2049, Diana Troetsch Cid N° 4-742-1035
Stephanie Morales Ced N° 4-769-689, Maria Landau Cid N° 4-138-630
e la cual doy fe a los 29 días del mes de Abri 2021

Rosa C. Caballero

Secretaría del Concejo en función de Notaria Pública



PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

308

ANEXO 5.0 MONITOREOS AMBIENTALES

- 5.4 Informes de Agua Residual correspondiente a enero, 2021.**
- 5.5 Informes de Agua Residual correspondiente a marzo, 2021.**
- 5.6 Informes de Agua Residual correspondiente a abril, 2021.**

501

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

5.1 Informe de agua residual correspondiente a abril, 2021.



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administración@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com



REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES

**ALC GLOBAL, S.A.
Central Hidroeléctrica Mendre I
Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí**

FECHA DE MUESTREO: 21 de enero de 2021
FECHA DE ANÁLISIS: Del 21 de enero al 03 de febrero de 2021
NÚMERO DE INFORME: 2021-001-B294
NÚMERO DE PROPUESTA: 2021-B294-CH-001-v0
REDACTADO POR: Ing. María E. Puga
REVISADO POR: Licdo. Alexander Polo

Químico

Alexander Polo Apacico
Químico
Ced 8-459-582 Idoneidad No. 0266

590

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 1: Datos generales de la empresa

Empresa	Central Hidroeléctrica Mendre I
Actividad principal	Generación, Transmisión y Distribución de Electricidad
Proyecto	Muestreo y análisis de agua residual
Dirección	Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí
Contraparte técnica	Diana Troetsch
Fecha de Recepción de la Muestra	22 de enero de 2021

Sección 2: Método de medición

Norma aplicable	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 medio ambiente y protección de la Salud, Seguridad, Calidad del agua, descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.																								
Método:	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.																								
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados	Sonda multiparamétrica, marca Lovibond, modelo SD 300, número de Serie 21520, certificado de calibración en anexo 1.																								
Procedimiento técnico	PT-35 Procedimiento de Muestreo de Aguas																								
Condiciones Ambientales durante el muestreo	Durante el monitoreo el dia estuvo soleado.																								
Parámetros analizados	<p>CIU 3510 "Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica."</p> <ul style="list-style-type: none"> Análisis de cinco (5) muestras de agua residual (para determinar carga contaminante) los parámetros siguientes: demanda química de oxígeno y caudal. Análisis de una (1) muestra de agua residual (con mayor carga contaminante) los parámetros siguientes: aceites y grasas, coliformes totales, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, potencial de hidrógeno y temperatura. Análisis de una (1) muestra de agua residual compuesta para determinar los parámetros siguientes: demanda química de oxígeno, nitrógeno total, fósforo total, sólidos suspendidos, aluminio, arsénico, cadmio, hierro, cobre, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plomo, hidrocarburo y zinc. Análisis de una (1) muestra de agua residual simple para determinar los parámetros siguientes: aceites y grasas, coliformes totales, demanda bioquímica de oxígeno, potencial de hidrógeno, temperatura, demanda química de oxígeno, nitrógeno total, fósforo total, sólidos suspendidos, aluminio, arsénico, cadmio, hierro, cobre, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plomo, hidrocarburo y zinc. 																								
Identificación de las Muestras	<table border="1"> <thead> <tr> <th># de muestra</th> <th>Identificación del cliente</th> <th>Coordenadas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>123-21</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>124-21</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>125-21</td> <td>Canal de descarga-simple</td> <td>17P 0351413 UTM 0956241</td> </tr> <tr> <td>126-21</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>127-21</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>128-21</td> <td>Canal de Descarga-compuesto</td> <td></td> </tr> <tr> <td>135-21</td> <td>Punto de referencia</td> <td>17P 0351775 UTM 0958697</td> </tr> </tbody> </table>	# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas	123-21			124-21			125-21	Canal de descarga-simple	17P 0351413 UTM 0956241	126-21			127-21			128-21	Canal de Descarga-compuesto		135-21	Punto de referencia	17P 0351775 UTM 0958697
# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas																							
123-21																									
124-21																									
125-21	Canal de descarga-simple	17P 0351413 UTM 0956241																							
126-21																									
127-21																									
128-21	Canal de Descarga-compuesto																								
135-21	Punto de referencia	17P 0351775 UTM 0958697																							

SFA

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de análisis de la carga contaminante

Identificación de la muestra	123-21 hasta 127-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	INCERTIDUMBRE	RESULTADOS				
					123-21	124-21	125-21	126-21	127-21
					Simple 1 8:15 a.m.	Simple 2 10:15 a.m.	Simple 3 12:15 p.m.	Simple 4 2:15 p.m.	Simple 5 4:15 p.m.
Caudal**	-	m ³ /día	Volumétrico	(*)	2 795 904,00	2 874 528,00	2 310 336 00	2 350 944,00	2 428 704,00
Demanda química de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	±1,23	9,80	5,40	7,90	<2,00*	<2,00*
Carga Contaminante (ton/día)					27,40	15,52	18,25	N.A.	N.A.

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2)
- * Determinado utilizando el Límite estimado de detección (LED)
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- Las muestras se mantendrán en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado)
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a las muestras analizadas.

S73

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de análisis de la muestra con mayor carga contaminante

Identificación de la muestra	123-21						
Nombre de la muestra	Canal de descarga						
PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESUL-TADO	INCERTI-DUMRE	L.M.C.	LÍNITE MÁXIMO
Aceites y grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	< 1,40	(*)	1,40	20,0
Coliformes totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	20140,00	± 340,40	1,00	34410,00**
Demanda bioquímica de oxígeno	DBOs	mg/L	SM 5210 B	5,30	(*)	1,00	50,0
Potencial de hidrógeno	pH	Up H	SM 4500 H+ B	7,64	± 0,02	0,10	5,5 - 8,5
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B	21,80	± 0,16	-20,00	N.A.

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/muestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- **Límite permisible es igual al contenido natural medido en el punto de captación.
- La muestra se mantendrá en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se descharará. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la muestra analizada

99

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
 Urbanización Chirris, Local 145.
 Edificio J3 Teléfono: 323-7520/
 221-2253
 administracion@envirlabonline.co
 m www.envirlabonline.com



Sección 3: Resultado de análisis de la muestra compuesta							
Identificación de la muestra		134-21					
Nombre de la muestra		Canal de descarga					

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MAXIMO
Cromo Hexavalente**	Cr ^{VI}	mg/L	SM 3500 Cr B/ Lovibond 125	<0.02	(*)	0.02	0,05
Demanda química de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	5.50	±0.50	2,00*	100,0
Fósforo	P	mg/L	SM 4500 P E/HACH 10210	1.27	±0.52	0.05	10,0
Hidrocarburos totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	< 0.03	(*)	0.03	5,0
Nitrógeno total	N	mg/L	SM 4500 N C/HACH 10208	<1.00	±0.02	1,00	15,0
Sólidos suspendidos totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	54.00	±3.00	7.00	64.0***
Arsénico**	As	mg/L	EPA 200.7	<0.01	(*)	0.01	0,5
Cadmio**	Cd	mg/L	EPA 200.7	<0.002	(*)	0.002	0,01
Cobre**	Cu	mg/L	EPA 200.7	<0.09	(*)	0.09	1,0
Hierro**	Fe	mg/L	EPA 200.7	0.85	±0.04	0.17	5,0
Mercurio**	Hg	mg/L	EPA 200.7	<0.001	(*)	0.001	0,001
Pbomo**	Pb	mg/L	EPA 200.7	<0.01	(*)	0.01	0,050
Zinc**	Zn	mg/L	EPA 200.7	<0.01	(*)	0,01	3,0

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección:
<https://envirlabonline.com/muestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- * Determinado utilizando el Límite estimado de detección (LED).
- ** Límite permisible es igual al contenido natural medido en el punto de captación (reportado en el informe 2021-001-B294).
- Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación.
- La muestra se mantendrá en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo se desechará. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la muestra analizada.

S/N

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de análisis de la muestra compuesta							
Identificación de la muestra		135-21					
Nombre de la muestra		Punto de Referencia					

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	< 1,40	(*)	1,40	20,0
Coliformes totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	34410,00	± 581,50	1,00	1000,0
Cromo Hexavalente**	Cr ⁶⁺	mg/L	SM 3500 Cr B / Lovibond 125	<0,02	(*)	0,02	0,05
Demandra bioquímica de oxígeno	DBO5	mg/L	SM 5210 B	1,78	±0,03	1,00	50,0
Demandra química de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	3,70	±0,30	2,00*	100,0
Fósforo	P	mg/L	SM 4500 P E/HACH 10210	2,16	±0,52	0,05	10,0
Hidrocarburos totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,03	(*)	0,03	5,0
Nitrógeno total	N	mg/L	SM 4500 N C/HACH 10208	<1,00	±0,02	1,00	15,0
Potencial de hidrógeno	pH	Up H	SM 4500 H ⁺ B	8,34	± 0,02	0,10	5,5 - 8,5
Sólidos suspendidos totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	64,00	±3,00	7,00	35,0
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B	21,60	± 0,16	-20,00	±3°C de la T.N.
Arsénico**	As	mg/L	EPA 200.7	<0,01	(*)	0,01	0,5
Cadmio**	Cd	mg/L	EPA 200.7	<0,002	(*)	0,002	0,01
Cobre**	Cu	mg/L	EPA 200.7	<0,09	(*)	0,09	1,0
Hierro**	Fe	mg/L	EPA 200.7	0,93	±0,04	0,17	5,0
Mercurio**	Hg	mg/L	EPA 200.7	<0,001	(*)	0,001	0,001
Plomo**	Pb	mg/L	EPA 200.7	<0,01	(*)	0,01	0,050
Zinc**	Zn	mg/L	EPA 200.7	<0,01	(*)	0,01	3,0

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

GP



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://enviro-lab.net/comittee/audit-enterprise>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2)
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación
- * Determinado utilizando el Límite estimado de detección (LED)
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La muestra se mantendrá en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la muestra analizada.

SM

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145,
Edificio J3 Teléfono: 323-7520/
221-2253
administracion@envirolabonline.co
m www.envirolabonline.com



Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron los muestreos y análisis de siete (7) muestras de agua residual.
2. Para las muestras (135-21) dos (2) parámetros Coliformes totales y Sólidos suspendidos totales, están fuera del límite permitido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 medio ambiente y protección de la Salud, Seguridad, Calidad del agua, descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.
3. Para la muestra (128-21) un (1) parámetro, Sólidos suspendidos totales, está fuera del límite permitido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 medio ambiente y protección de la Salud, Seguridad, Calidad del agua, descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.

Monitoreo para caracterización y determinación de frecuencia de medición Canal de Descarga

1. Se realizaron los muestreos y análisis de cinco (5) muestras simples para análisis de DQO, una (1) muestra simple con la carga contaminante más elevada, y una (1) muestra compuesta representada durante el período de muestreo.
2. Se calculó la carga contaminante en función de los análisis de resultados de la DQO y el caudal, presentando un valor de **27,40 ton/día**, para la muestra simple 123-21, tomada en el horario de 8:15 a.m.
3. Para la determinación de la frecuencia mínima de supervisión, se utilizó la siguiente tabla del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019, medio ambiente y protección de la Salud, Seguridad, Calidad del agua, descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas:

Frecuencia de Supervisión para descargas que contengan metales pesados	
Carga Contaminante, DQO (Ton/día)	Frecuencia mínima de supervisión
<0,01	2 días por mes
0,01 a 0,1	3 días por mes
>0,1	4 días por mes

4. De acuerdo con el resultado del calculó de la carga contaminante, la frecuencia mínima de supervisión para descargas que contengan metales pesados es de **4 días por mes**.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Henry Caballero	Técnico de Campo	4-748-807

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 1: Certificado de calibración

FSC-53_v.3
2021-001-B294
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2021

Página 10 de 15



32

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Calibration Certificate CAL-202024																																																																																																																																																																																																																																																																	
DETALLES DEL PRODUCTO		Baño termostático Polyscience Potroca	Nº Certificado	Pres. Calibración	Tensión																																																																																																																																																																																																																																																												
Descripción		210817007 170155803	CAL-190004 CAL-190001	2220-26-21 2220-26-1a	NET: NPL																																																																																																																																																																																																																																																												
INSPECCIÓN VISUAL																																																																																																																																																																																																																																																																	
Verificar si el baño termostático cumple con las siguientes especificaciones: • El baño termostático es resistente a la corrosión y tiene una superficie plana. • No hay fugas ni grietas visibles. • Los termómetros están bien instalados y no están dañados. • El baño termostático tiene una buena ventilación.																																																																																																																																																																																																																																																																	
PRUEBAS Y RESULTADOS																																																																																																																																																																																																																																																																	
RESULTADO INICIAL <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sel. Punto</th> <th>LP (Pres.)</th> <th>U (Pres.)</th> <th>% U.P.S.</th> <th>E.M.P.</th> <th>U (M.R.)</th> <th>CONDICIONES (C/U)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>20°C</td><td>20.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>25°C</td><td>25.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>30°C</td><td>30.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>35°C</td><td>35.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>40°C</td><td>40.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>45°C</td><td>45.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>50°C</td><td>50.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>55°C</td><td>55.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>60°C</td><td>60.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>65°C</td><td>65.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>70°C</td><td>70.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>75°C</td><td>75.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>80°C</td><td>80.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>85°C</td><td>85.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>90°C</td><td>90.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>95°C</td><td>95.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>100°C</td><td>100.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> </tbody> </table> RESULTADO FINAL <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sel. Punto</th> <th>LP (Pres.)</th> <th>U (Pres.)</th> <th>% U.P.S.</th> <th>E.M.P.</th> <th>U (M.R.)</th> <th>CONDICIONES (C/U)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>20°C</td><td>20.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>25°C</td><td>25.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>30°C</td><td>30.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>35°C</td><td>35.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>40°C</td><td>40.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>45°C</td><td>45.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>50°C</td><td>50.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>55°C</td><td>55.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>60°C</td><td>60.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>65°C</td><td>65.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>70°C</td><td>70.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>75°C</td><td>75.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>80°C</td><td>80.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>85°C</td><td>85.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>90°C</td><td>90.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>95°C</td><td>95.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> <tr><td>100°C</td><td>100.00</td><td>±0.00</td><td>±0.0%</td><td>±0.0%</td><td>±0.00</td><td>CONFORME</td></tr> </tbody> </table> LEYES Y ESTÁNDARES ✓ Ley Orgánica de Medición, Pesos y Volumen (L.O.M.P.V.) y su Reglamento ✓ Norma Técnica Oficial (N.T.O.) para la medición de la temperatura ✓ Norma Técnica Oficial (N.T.O.) para la medición de la presión ✓ Norma Técnica Oficial (N.T.O.) para la medición de la humedad GRÁFICO DE CALIBRACIÓN (RESULTADOS MÁXIMOS) DECLARACIÓN DE COMPLIACIÓ * CONFORME. El resultado cumple con las especificaciones máximas permitidas (D.M.P) establecidas por el Proveedor. OBSERVACIONES FINALES * La precisión del resultado es constante a lo largo de la calibración (±0.0%). * No se realizaron cambios drásticos en la temperatura ambiente durante la prueba. * El tiempo de estabilización del sistema superó el valor establecido en el diseño (1 minuto).						Sel. Punto	LP (Pres.)	U (Pres.)	% U.P.S.	E.M.P.	U (M.R.)	CONDICIONES (C/U)	20°C	20.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	25°C	25.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	30°C	30.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	35°C	35.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	40°C	40.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	45°C	45.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	50°C	50.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	55°C	55.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	60°C	60.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	65°C	65.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	70°C	70.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	75°C	75.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	80°C	80.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	85°C	85.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	90°C	90.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	95°C	95.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	100°C	100.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	Sel. Punto	LP (Pres.)	U (Pres.)	% U.P.S.	E.M.P.	U (M.R.)	CONDICIONES (C/U)	20°C	20.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	25°C	25.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	30°C	30.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	35°C	35.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	40°C	40.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	45°C	45.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	50°C	50.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	55°C	55.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	60°C	60.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	65°C	65.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	70°C	70.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	75°C	75.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	80°C	80.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	85°C	85.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	90°C	90.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	95°C	95.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME	100°C	100.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME
Sel. Punto	LP (Pres.)	U (Pres.)	% U.P.S.	E.M.P.	U (M.R.)	CONDICIONES (C/U)																																																																																																																																																																																																																																																											
20°C	20.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
25°C	25.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
30°C	30.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
35°C	35.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
40°C	40.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
45°C	45.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
50°C	50.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
55°C	55.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
60°C	60.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
65°C	65.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
70°C	70.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
75°C	75.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
80°C	80.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
85°C	85.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
90°C	90.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
95°C	95.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
100°C	100.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
Sel. Punto	LP (Pres.)	U (Pres.)	% U.P.S.	E.M.P.	U (M.R.)	CONDICIONES (C/U)																																																																																																																																																																																																																																																											
20°C	20.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
25°C	25.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
30°C	30.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
35°C	35.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
40°C	40.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
45°C	45.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
50°C	50.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
55°C	55.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
60°C	60.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
65°C	65.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
70°C	70.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
75°C	75.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
80°C	80.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
85°C	85.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
90°C	90.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
95°C	95.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											
100°C	100.00	±0.00	±0.0%	±0.0%	±0.00	CONFORME																																																																																																																																																																																																																																																											

531

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 2: Fotografía del muestreo



Canal de Descarga



Punto de referencia

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

SP



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 3: Cadena de Custodia del Muestreo

CADENA DE CUSTODIA									
Nombre del Cliente			Número de Expediente		Lugar de Muestreo		Muestra		
DIRECCIÓN	TELÉFONO	GERENTE DEL PROYECTO	Nº	FECHA	TIPO DE MUESTRA	DETALLE	MATERIAL	ANALISIS A REALIZAR	
EnviroLab S.A.	(507) 8340-2000	Edmundo T. Tello	1	2021-01-12	Agua de riego	Agua de riego	Agua de riego	Analisis químico	
Ubicación de la muestra:									
Identificación de la muestra	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Altura	Distancia de campo	Clase ambiental	Condiciones	Unidad de medida	Coordenadas	
1. Cañón de la Pava	12/01/2021	05:45	7,69	200m	1	Seco	m	Latitud	Longitud
2. Cañón de la Pava	12/01/2021	05:45	7,69	200m	1	Seco	m	Latitud	Longitud
3. Cañón de la Pava	12/01/2021	05:45	7,69	200m	1	Seco	m	Latitud	Longitud
4. Cañón de la Pava	12/01/2021	05:45	7,69	200m	1	Seco	m	Latitud	Longitud
5. Cañón de la Pava	12/01/2021	05:45	7,69	200m	1	Seco	m	Latitud	Longitud
Firma de autorización									
Responsable de muestreo: <u>Edmundo Tello</u>					Firma de autorización: <u>Edmundo Tello</u>				
Firma de autorización: <u>Edmundo Tello</u>					Firma de autorización: <u>Edmundo Tello</u>				

S69

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



CADENA DE CUSTODIA									
EnviroLAB					No. 0160				
NOMBRE DEL CLIENTE		PT-36-05 v.2			Número de Expediente				
PROYECTO		MENDRE			Número de Expediente				
DIRECCIÓN		CALDERA			Número de Expediente				
PROVINCIA		CHIRIQUÍ			Número de Expediente				
GERENTE DE PROYECTO		DANIA TRUJILLO			Número de Expediente				
Datos del Contenedor									
• Identificación de la mercancía	Fecha del manejo	Unidad de medida	Nº de piezas	Neto (kg)	Neto (kg)	Neto (kg)	Neto (kg)	Neto (kg)	Neto (kg)
1. Láminas de descarga	01/01/2021	MT	100	100	100	100	100	100	100
2. Envases vacíos	01/01/2021	MT	0	0	0	0	0	0	0
3. Canal de descarga	01/01/2021	MT	0	0	0	0	0	0	0
4. Canal de descarga	01/01/2021	MT	0	0	0	0	0	0	0
5. Canal de descarga	01/01/2021	MT	0	0	0	0	0	0	0
Coordenadas									
Latitud: 9° 10' 00" N Longitud: 79° 00' 00" W									
Observaciones: Algunas láminas de descarga se perdieron en el camión.									
Firma de Envio					Firma de Recibido				
Henry Gómez					Henry Gómez				
Firma de Envio					Firma de Recibido				
Henry Gómez					Henry Gómez				

528

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



CADENA DE CUSTODIA

Nombre del Cliente	Dirección	Nombre A	Nombre B	Nombre C
Proyecto Mendre	Boquete	Administrador	Analista	Analista
Proyecto Director	Boquete	Analista	Analista	Analista
Nombre del Proyecto	Boquete	Analista	Analista	Analista
Identificación de la muestra				
Fecha de muestra	Mes de muestra	Año	Ubicación	Comentarios
2021-06-20	Junio	2021	Boquete	
Datos de Carta				
Latitud	Longitud	Altitud	Altitud	Altitud
08°27'50"S	79°27'50"W	1500m	1500m	1500m
Observaciones				
Firma de Envío				
Firma de Recibido				

— FIN DEL DOCUMENTO —

“EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este informe.

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y
Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

5.2 Informe de agua residual correspondiente a marzo, 2021.



**Laboratorio Ambiental y de Higiene
Ocupacional**
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administración@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com



REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES

**ALC GLOBAL, S.A.
Central Hidroeléctrica Mendre I
Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí**

FECHA DE MUESTREO: 26, 29, 30 y 31 de marzo de 2021
FECHA DE ANÁLISIS: Del 26 de marzo 2021 al 09 de abril de 2021
NÚMERO DE INFORME: 2021-007-B294
NÚMERO DE PROPUESTA: 2021-B294-CH-001-v0
REDACTADO POR: Ing. María Eugenia Puga
REVISADO POR: Lic. Alexander Polo

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Alexander Polo".

Químico

Alexander Polo Aparicio
Químico
Ced 8-459-582 Idoneidad No. 0266

Sleb

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 1: Datos generales de la empresa	
Empresa	Central Hidroeléctrica Mendre I
Actividad principal	Generación, Transmisión y Distribución de Electricidad
Proyecto	Muestreo y análisis de agua residual
Dirección	Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí
Contraparte técnica	Diana Troetsch
Fecha de recepción de la muestra	26, 29, 30 y 31 de marzo de 2021

Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	<ul style="list-style-type: none"> Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 medio ambiente y protección de la Salud, Seguridad, Calidad del agua, descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.
Método:	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados	<ul style="list-style-type: none"> Medidor de pH y temperatura, marca HACH, modelo HQ11d, número de Serie 130100083026, certificado de calibración en anexo 1
Procedimiento técnico	PT-35 Procedimiento de muestreo de aguas
Condiciones ambientales durante el muestreo	<ul style="list-style-type: none"> 26-03-2021, durante la recolección de la muestra de agua el día estuvo soleado. 29-03-2021, durante la recolección de la muestra de agua el día estuvo soleado. 30-03-2021, durante la recolección de la muestra de agua el día estuvo soleado. 31-03-2021, durante la recolección de la muestra de agua el día estuvo soleado.
Parámetros analizados	<p>CIUU 3510 "Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica."</p> <p>Canal de descarga</p> <ul style="list-style-type: none"> Análisis de veinte (20) muestras de agua residual (para determinar carga contaminante) los parámetros siguientes: demanda química de oxígeno. Análisis de cuatro (4) muestras de agua residual (con mayor carga contaminante) los parámetros siguientes: aceites y grasas, hidrocarburos totales, coliformes totales, demanda bioquímica de oxígeno, potencial de hidrógeno y temperatura. Análisis de cuatro (4) muestras de agua residual compuesta para determinar los parámetros siguientes: demanda química de oxígeno, nitrógeno total, fósforo total, sólidos suspendidos, arsénico, cadmio, hierro, cobre, cromo hexavalente, mercurio, plomo y zinc.

S65

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de análisis de la carga contaminante

Identificación de la muestra	0298-CH-21 hasta 0302-CH-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	INCERTIDUMBRE	RESULTADOS				
					0298-CH-21	0299-CH-21	0300-CH-21	0301-CH-21	0302-CH-21
Caudal**	-	m³/día	Volumétrico	(*)	825 984,00	865 728,00	851 040,00	748 224,00	746 496,00
Demandra química de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D modificado	±0,74	3,30	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00
Carga Contaminante (ton/día)					2,72	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <http://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2)
- Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- Caudal proporcionado por el cliente
- Las muestras se mantendrán en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desecharán. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a las muestras analizadas

304

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



**Laboratorio Ambiental y de Higiene
Ocupacional**

Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
 Teléfono: 323-7520/221-2253
 administracion@envirolabonline.com
 www.envirolabonline.com



Sección 3: Resultado de análisis de la muestra con mayor carga contaminante

Identificación de la muestra	0298-CH-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B modificado	<10,00	(*)	10,00	20,0
Coliformes totales*	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	47860,00	± 808,80	1,00	1000,0
Demanda bioquímica de oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B modificado	2,00	± 0,02	2,00	50,0
Hidrocarburos totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F modificado	<0,42	(*)	0,42	5,0
Potencial de hidrógeno	pH	Up H	SM 4500 H- B modificado	6,83	± 0,02	0,02	5,5 - 8,5
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B modificado	22,30	± 0,10	0,10	±3°C de la T.N.

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/tienda-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2)
- L.M.C. Límite mínimo de cuantificación
- (*) Incertidumbre no calculada
- *Parámetro subcontratado.
- La muestra se mantendrá en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la muestra analizada.

503

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de análisis de la muestra compuesta

Identificación de la muestra	0303-CH-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Cromo Hexavalente**	Cr ⁶⁺	mg/L	SM 3500 Cr B / Lovibond 125	0,05	(*)	0,02	0,05
Demandas químicas de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D modificado	<3,00	(*)	3,00	100,0
Fósforo	P	mg/L	Lovibond 317	0,99	±0,20	0,07	10,0
Nitrógeno total	N	mg/L	Lovibond 280	1,44	±0,52	1,00	15,0
Sólidos suspendidos totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D modificado	<7,00	(*)	7,00	35,0
Arsénico*	As	mg/L	EPA 200.7	<0,01	(*)	0,01	0,5
Cadmio*	Cd	mg/L	EPA 200.7	<0,002	(*)	0,002	0,01
Cobre*	Cu	mg/L	EPA 200.7	<0,09	(*)	0,09	1,0
Hierro*	Fe	mg/L	EPA 200.7	<0,17	(*)	0,17	5,0
Mercurio*	Hg	mg/L	EPA 200.7	<0,001	(*)	0,001	0,001
Plomo*	Pb	mg/L	EPA 200.7	<0,01	(*)	0,01	0,050
Zinc*	Zn	mg/L	EPA 200.7	<0,01	(*)	0,01	3,0

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <http://www.acreditacion.com/muestra-empresa>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2)
- El análisis de metales fue subcontratado.
- L.M.C : Límite mínimo de cuantificación
- (*) incertidumbre no calculada
- Parámetros subcontratados
- * Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación.
- La muestra se mantendrá en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo se desechará. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la muestra analizada

S2

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



**Laboratorio Ambiental y de Higiene
Ocupacional**
 Urbanización Chans, Local 145, Edificio J3
 Teléfono: 323-7520/ 221-2253
 administracion@envirolabonline.com
 www.envirolabonline.com



Sección 3: Resultado de análisis de la carga contaminante

Identificación de la muestra	0337-CH-21 hasta 0341-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	INCERTIDUMBRE	RESULTADOS				
					0337-CH-21	0338-CH-21	0339-CH-21	0340-CH-21	0341-CH-21
Caudal**	-	m ³ /día	Volumétrico	(*)	950 400,00	908 928,00	952 992,00	880 416,00	880 416,00
Demandas químicas de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D modificado	±0,74	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00	34,80
Carga Contaminante (ton/día)					N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	30,64

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://www.envirolabonline.com/muestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2)
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación.
- Caudal proporcionado por el cliente
- Las muestras se mantendrán en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a las muestras analizadas.

501

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombbrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



**Laboratorio Ambiental y de Higiene
Ocupacional**

Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
 Teléfono: 323-7520/ 221-2253
 administracion@envirolabonline.com
 www.envirolabonline.com



Sección 3: Resultado de análisis de la muestra con mayor carga contaminante

Identificación de la muestra	0341-CH-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B modificado	<10,00	(*)	10,00	20,0
Coliformes totales*	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	10140,00	± 171,40	1,00	1000,0
Demanda bioquímica de oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B modificado	16,20	± 0,02	2,00	50,0
Hidrocarburos totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F modificado	<0,42	(*)	0,42	5,0
Potencial de hidrógeno	pH	Up H	SM 4500 H+ B modificado	6,93	± 0,02	0,02	5,5 - 8,5
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B modificado	25,20	± 0,10	0,10	±3°C de la T.N.

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/muestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2)
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación
- (*) Incertidumbre no calculada
- *Parámetro subcontratado.
- La muestra se mantendrá en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la muestra analizada

560

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de análisis de la muestra compuesta							
Identificación de la muestra		0342-CH-21					
Nombre de la muestra		Canal de descarga					
PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Cromo Hexavalente**	Cr ⁶⁺	mg/L	SM 3500 Cr B / Lovibond 125	0,07	(*)	0,02	0,05
Demanda química de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D modificado	7,00	±0,74	3,00	100,0
Fósforo	P	mg/L	Lovibond 317	1,00	±0,20	0,07	10,0
Nitrógeno total	N	mg/L	Lovibond 280	4,70	±0,52	1,00	15,0
Sólidos suspendidos totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D modificado	<7,00	(*)	7,00	35,0
Arsénico*	As	mg/L	EPA 200.7	<0,01	(*)	0,01	0,5
Cadmio*	Cd	mg/L	EPA 200.7	<0,002	(*)	0,002	0,01
Cobre*	Cu	mg/L	EPA 200.7	<0,09	(*)	0,09	1,0
Hierro*	Fe	mg/L	EPA 200.7	<0,17	(*)	0,17	5,0
Mercurio*	Hg	mg/L	EPA 200.7	<0,001	(*)	0,001	0,001
Plomo*	Pb	mg/L	EPA 200.7	<0,01	(*)	0,01	0,050
Zinc*	Zn	mg/L	EPA 200.7	<0,01	(*)	0,01	3,0

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/muestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- El análisis de metales fue subcontractado.
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación
- (*) incertidumbre no calculada
- *Parámetros subcontractados
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación.
- El análisis de metales fue subcontractado.
- La muestra se mantendrá en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo se desechará. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado)
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la muestra analizada

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene

Ocupacional

Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
 Teléfono: 323-7520/221-2253
 administración@envirolabonline.com
 www.envirolabonline.com



Sección 3: Resultado de análisis de la carga contaminante

Identificación de la muestra	0349-21 hasta 0353-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	INCERTIDUMBRE	RESULTADOS				
					0349-CH-21	0350-CH-21	0351-CH-21	0352-CH-21	0353-CH-21
Caudal**	—	m³/día	Volumétrico	(*)	888 192,00	888 192,00	883 872,00	883 008,00	883 008,00
Demandas químicas de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D modificado	±0,74	6,50	5,90	<3,00	6,10	8,70
Carga Contaminante (ton/día)					5,77	5,24	N.A.	5,39	7,68

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección. <https://envirolabonline.com/muestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2)
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- Caudal proporcionado por el cliente
- Las muestras se mantendrán en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo se desecharán. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a las muestras analizadas.

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y
Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

58



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de análisis de la muestra con mayor carga contaminante

Identificación de la muestra	0353-CH-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESUL-TADO	INCERTI-DUMRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B modificado	<10,00	(*)	10,00	20,0
Coliformes totales*	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	410,00	± 6,90	1,00	1000,0
Demanda bioquímica de oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B modificado	4,78	± 0,02	2,00	50,0
Hidrocarburos totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F modificado	<0,42	(*)	0,42	5,0
Potencial de hidrógeno	pH	Up H	SM 4500 H+ B modificado	6,79	± 0,02	0,02	5,5 - 8,5
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B modificado	22,90	± 0,10	0,10	±3°C de la T.N.

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/unaria-empresarial>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación
- (*) Incertidumbre no calculada
- *Parámetro subcontratado.
- La muestra se mantendrá en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo se desechará. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado)
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la muestra analizada

SSX

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de análisis de la muestra compuesta

Identificación de la muestra	0354-CH-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	I.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Cromo Hexavalente**	Cr ⁶⁺	mg/L	SM 3500 Cr B / Lovibond 125	0,07	(*)	0,02	0,05
Demandas químicas de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D modificado	5,55	±0,74	3,00	100,0
Fósforo	P	mg/L	Lovibond 317	1,00	±0,20	0,07	10,0
Nitrógeno total	N	mg/L	Lovibond 280	4,20	±0,52	1,00	15,0
Sólidos suspendidos totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D modificado	8,00	±1,84	7,00	35,0
Arsénico*	As	mg/L	EPA 200.7	<0,01	(*)	0,01	0,5
Cadmio*	Cd	mg/L	EPA 200.7	<0,002	(*)	0,002	0,01
Cobre*	Cu	mg/L	EPA 200.7	<0,09	(*)	0,09	1,0
Hierro*	Fe	mg/L	EPA 200.7	<0,17	(*)	0,17	5,0
Mercurio*	Hg	mg/L	EPA 200.7	<0,001	(*)	0,001	0,001
Pbomo*	Pb	mg/L	EPA 200.7	<0,01	(*)	0,01	0,050
Zinc*	Zn	mg/L	EPA 200.7	<0,01	(*)	0,01	3,0

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/muestra-almacenada/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2)
- El análisis de metales fue subcontratado
- I.M.C : Límite mínimo de cuantificación
- (*) incertidumbre no calculada
- *Parámetros subcontratados
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación.
- La muestra se mantendrá en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo se desechará. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado)
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la muestra analizada

SSP

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



**Laboratorio Ambiental y de Higiene
Ocupacional**

Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
 Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirlabonline.com
www.envirlabonline.com



Sección 3: Resultado de análisis de la carga contaminante

Identificación de la muestra	0384-CH-21 hasta 0388-CH-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	INCERTIDUMBRE	RESULTADOS				
					0384-CH-21	0385-CH-21	0386-CH-21	0387-CH-21	0388-CH-21
Caudal**	-	m ³ /día	Volumétrico	(*)	917 568,00	913 248,00	883 872,00	900 288,00	904 608,00
Demanda química de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D modificado	±0,74	8,40	5,20	3,70	<3,00	<3,00
Carga Contaminante (ton/día)					7,71	4,75	3,27	N.A.	N.A.

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección <https://envirlabonline.com/muestra-enjuiciable/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2)
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- Caudal proporcionado por el cliente
- Las muestras se mantendrán en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desecharán. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a las muestras analizadas.

SSS

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de análisis de la muestra con mayor carga contaminante

Identificación de la muestra		0384-CH-21						
Nombre de la muestra		Canal de descarga						
PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO	
Aceites y grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B modificado	<10,00	(*)	10,00	20,0	
Coliformes totales*	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	2380.00	± 40,20	1,00	1000,0	
Demanda bioquímica de oxígeno	DBOs	mg/L	SM 5210 B modificado	4,60	± 0,02	2,00	50,0	
Hidrocarburos totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F modificado	<0,42	(*)	0,42	5,0	
Potencial de hidrógeno	pH	Up H	SM 4500 H+ B modificado	6,93	± 0,02	0,02	5,5 - 8,5	
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B modificado	22,30	± 0,10	0,10	±3°C de la T.N.	

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/muestra-temporal/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2)
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación
- (*) incertidumbre no calculada
- *Parámetro subcontratado
- La muestra se mantendrá en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado)
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la muestra analizada

554

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de análisis de la muestra compuesta

Identificación de la muestra	0389-CH-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Cromo Hexavalente**	Cr ⁶⁺	mg/L	SM 3500 Cr B / Lovibond 125	0,08	(*)	0,02	0,05
Demanda química de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D modificado	3,90	±0,74	3,00	100,0
Fósforo	P	mg/L	Lovibond 317	0,95	±0,20	0,07	10,0
Nitrógeno total	N	mg/L	Lovibond 280	3,20	±0,52	1,00	15,0
Sólidos suspendidos totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D modificado	8,00	±1,84	7,00	35,0
Arsénico*	As	mg/L	EPA 200.7	<0,01	(*)	0,01	0,5
Cadmio*	Cd	mg/L	EPA 200.7	<0,002	(*)	0,002	0,01
Cobre*	Cu	mg/L	EPA 200.7	<0,09	(*)	0,09	1,0
Hierro*	Fe	mg/L	EPA 200.7	<0,17	(*)	0,17	5,0
Mercurio*	Hg	mg/L	EPA 200.7	<0,001	(*)	0,001	0,001
Plomo*	Pb	mg/L	EPA 200.7	<0,01	(*)	0,01	0,050
Zinc*	Zn	mg/L	EPA 200.7	<0,01	(*)	0,01	3,0

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/muestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2)
- El análisis de metales fue subcontratado
- L.M.C: Límite mínimo de cuantificación
- (*) incertidumbre no calculada
- * Parámetros subcontratados
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La muestra se mantendrá en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la muestra analizada.

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron los muestreos y análisis de veinticuatro (24) muestras simples para análisis de DQO, veinte (20) muestras simples con la carga contaminante más elevada, cuatro (4) muestras compuestas representadas durante los períodos de muestreo.
2. Para las muestras (0298-CH-21, 0341-CH-21 y 0384-CH-21), un (1) parámetro, coliformes totales, está fuera de los límites establecidos en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 medio ambiente y protección de la Salud, Seguridad, Calidad del agua, descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.
3. Para las muestras (0342-CH-21, 0065-CH-21, 0354-CH-21 y 0389-CH-21), un (1) parámetro, cromo hexavalente, está fuera de los límites establecidos en el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 medio ambiente y protección de la Salud, Seguridad, Calidad del agua, descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.
4. Para las muestras (0303-CH-21 y 0353-CH-21), todos los parámetros están dentro de los límites establecidos en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 medio ambiente y protección de la Salud, Seguridad, Calidad del agua, descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Fátima Guerra	Técnico de Campo	4-772-772

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



FSC-53_v.3
2021-007-A090
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2021

Página 19 de 28



551

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y
Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 2: Fotografías del muestreo



Canal de Descarga

SSD

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo

CADENA DE CUSTODIA											
Nombre del Cliente: ALC Global S.A.N.G.E.T PROYECTO: Hidroeléctrico MENDRE DIRECCIÓN: Calle 100 PROVINCIA: Chiriquí DIRECCIÓN DE PROYECTO: Boquete - Chiriquí				Nº: 4523							
Sección A: Lugar de Muestreo: Grupo Compuesto No. sección:				Sección B: Signo de Recibido: Agua Subterránea Agua Superficie Agua Residual Sedimento Soil Vegetación Animal				Sección C: Área Recubierta: Vegetación Animal			
Identificación de la muestra 1. Agua de río 2. Agua de río 3. Agua de río 4. Agua de río 5. Agua de río	Fecha de muestreo 26-3-21	Hora de muestreo 09:30	Nº de muestra 4	Datos de Coleta				Área de Recubierta			
				0.0	1.0	2.0	3.0	0.0	1.0	2.0	3.0
				-	-	-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-	-	-
Tipo de Muestra Agua superficial Agua subterránea Sedimento Vegetación Animal				Colectado 1 1 1 1							
Observaciones: Agua Soleada				Temperatura de la muestra Temperatura: 26°C Temperatura ambiente: 26°C							
Créditos de Fotógrafo: Gobernación Autorización: Secretaría General Firma del Director: X. director & P. global				Fecha: 20-3-21 Hora: 09:30 AM Precio: 200.000 Monto: Total: 200.000 Fecha: 20-3-21 Hora: 09:30 AM							

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



CADENA DE CUSTODIA																	
Envir-LAB			PT-30-05 v 2 CAL. 2010-11-16, 2010			Nº 1632			• CAI •								
DATOS DEL PROYECTO																	
NOMBRE DEL CLIENTE: <u>AIC Global / MARNET</u>			TIPO DE MUESTRA: <u>Muestreo de Agua Residual</u>			SOLICITANTE: <u>Tipo de Muestreo:</u>											
PROYECTO: <u>Muestreo de Agua Residual</u>			DIRECCIÓN: <u>Calle 100</u>			SOLICITANTE: <u>Tipo de Muestro:</u>											
PROVINCIA: <u>Chimborazo</u>			CATEGORÍA: <u>Residencial</u>			SOLICITANTE: <u>Tipo de Muestro:</u>											
GERENTE DE PROYECTO: <u>Patricia Trosset</u>			FECHA DE MUESTREO: <u>26-3-21</u>			SOLICITANTE: <u>Tipo de Muestro:</u>											
MATERIAL/USO DE LA MUESTRA:			FECHA DE RECIBIMIENTO:			FECHA DE ENVÍO:			ANEXOS A REVISAR:								
#	Identificación de la muestra	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Día de recolección	Pl.	TPE	Pl.	TPE	Calorías	Condiciones ambientales (Punto de rocío)	TU (%)	Estado de conservación	Fecha de recepción en laboratorio	Tipo de muestra	Atención de laboratorio	Observaciones	
1.	Canal de desagüe	26-3-21	10:00	AM	4	68°	52°	-	-	15%	1	1	1	1	1	1	1
2.	Canal de desagüe	26-3-21	10:00	AM	4	63°	55°	-	-	15%	1	1	1	1	1	1	
3.	Canal de desagüe	26-3-21	10:00	AM	4	63°	52°	-	-	15%	1	1	1	1	1	1	
4.	Canal de desagüe	26-3-21	10:00	PM	4	60°	50°	-	-	15%	1	1	1	1	1	1	
5.	Canal de desagüe	26-3-21	10:00	PM	4	61°	51°	-	-	15%	1	1	1	1	1	1	
*TU = Temperatura del agua residual																	
<input checked="" type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/> 0° <input type="checkbox"/> 0°+ <input type="checkbox"/> Calor <input type="checkbox"/> Seco <input type="checkbox"/> Húmedo <input type="checkbox"/> P. Inicio <input type="checkbox"/> P. Fin <input type="checkbox"/> 0-10°C <input type="checkbox"/> 10-20°C <input type="checkbox"/> 20-30°C <input type="checkbox"/> >30°C																	
Elementos de la muestra, SIN CUERPO: Fuerza (Canal abierto a AIRE LIBRE)																	
Análisis en Estación: Guayaquil																	
Analista: <u>Julieta Gómez</u>																	
Firma de Control: <u>Julieta Gómez</u>																	
Firma de Control: <u>Julieta Gómez</u>																	
Análisis en Estación: Guayaquil			Fecha: 26-3-21			Hora: 7:00:00			Temperatura de la muestra a 10 cm de la boca: 45°C								
Análisis en Estación: Guayaquil			Fecha: 27-3-21			Hora: 20:00:00			Temperatura ambiente: 24°C								
Análisis en Estación: Guayaquil			Fecha: 28-3-21			Hora: —			Temperatura ambiente: 24°C								



549

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



CADENA DE CUSTODIA											
EnviroLAB				Nº 4543							
NOMBRE DEL CLIENTE: PROYECTO: DIRECCIÓN: PROVINCIA: GERENTE DE PROYECTO:				PT-36-06 v.2 Servicio A: Tipo de Plásticos Servicio B: Tipo de Metallos Servicio C: Agua Residuales							
#	Identificación de la muestra	Punto del muestreo	Masa de muestra	Masa de muestra	Datos de Carga				Comentarios	Análisis A	
					25	150	0.01	0.0001			
					5	-	-	-			
					5	-	-	-			
					5	-	-	-			
					5	-	-	-			
*Tn = Temperatura del congelador revisada <input type="checkbox"/> A+5 <input checked="" type="checkbox"/> A+10 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -5 <input type="checkbox"/> -10 <input type="checkbox"/> -20 <input type="checkbox"/> -30 <input type="checkbox"/> -40 <input type="checkbox"/> -50 <input type="checkbox"/> -60 <input type="checkbox"/> -70 <input type="checkbox"/> -80 <input type="checkbox"/> -90											
Observación: Dado de acuerdo a las normas establecidas en el informe de frío por factor de agua: permaneció				Temperatura de la muestra <input checked="" type="checkbox"/> 0 a 5°C <input type="checkbox"/> Temperatura ambiente							
Entregado por: <i>Johanna Jiménez</i> Recibido por: <i>Johanna Jiménez</i> Fecha: <i>30-3-21</i> Tiempo: <i>10:45 AM</i>				Fecha: <i>30-3-21</i> Recibido por: <i>Johanna Jiménez</i> Fecha: <i>30-3-21</i> Tiempo: <i>10:45 AM</i>							

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y P.
Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



FSC-53_v.3
2021-007-A090
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados 2021

Página 24 de 28



PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



CADENA DE CUSTODIA															
			PT 10-08-2 Z Caja de Envío Número de Envío: 4544 Número de Secuencia: 1 Número de Parte: 1 Número de Envío: 4544			Número: 4544									
Nombre del Cliente: ALICIA MENDOZA PROYECTO: MUESTRAS DE AGUA RESIDUAL DIRECCIÓN: CIA DE AGUA PROVINCIA: Córdoba GERENTE DE PROYECTO: DIANA TIECHI				Sistema A Caja de Envío Número: 4544 Número de Secuencia: 1 Número de Parte: 1 Número de Envío: 4544			Sistema B Caja de Envío Número: 4544 Número de Secuencia: 1 Número de Parte: 1 Número de Envío: 4544			Sistema C Caja de Envío Número: 4544 Número de Secuencia: 1 Número de Parte: 1 Número de Envío: 4544					
B	Identificación de la muestra	Peso en gramos	Masa en mililitros	Número de envase	Datos de Carga								Análisis e indicador		
					FE	FE	TDA	GR. Neta	Caja muestreada	Caja destino	Contenedor	Protector interno		GR. Peso	FE
1	Barral de descarga	30.30	1.00	1	10.30	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1
2	Barral de descarga	30.30	1.00	4	10.30	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1
3	Barral de descarga	30.30	1.00	4	10.30	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1
4	Barral de descarga	30.30	1.00	4	10.30	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1
5	Barral de descarga	30.30	5.00	4	10.30	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1

*TDA = Temperatura del contenido inicial 21-26 27-31 32-36 37-41 42-46 47-51 52-56 57-61 62-66 67-71 72-76 77-81 82-86 87-91 92-96 97-100

Observación: Dato controlado en la muestra 100% de contenido de agua residual de Agua de la Planta de tratamiento de aguas residuales.

Entregante: Fabio Gómez
Receptor: Alicia Mendoza
Firma en Detalle: Alicia Mendoza

Peso: 30.30 - 3.0 - 0.8	FE:	10.30														
FE:	30.30	FE:	20.00													

Temperatura de la muestra
 21-26°C 27-31°C 32-36°C
 37-41°C 42-46°C 47-51°C
 52-56°C 57-61°C 62-66°C
 67-71°C 72-76°C 77-81°C
 82-86°C 87-91°C 92-96°C
 97-100°C

FSC-53_v.3
2021-007-A090
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados 2021

Página 25 de 28



PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



CADENA DE CUSTODIA											
EnviroLAB				Nº 4547							
NOMBRE DEL CLIENTE: PROYECTO: DIRECCIÓN: PROVINCIA: DIRECCIÓN DE PROYECTO:				PT-38-05 n° 2 Ficha de Envío de Muestra para análisis de Agua Residual Local: Mina de Caldera, Corregimiento de Caldera, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí, República de Panamá Teléfono: +507 3224-1212 / +507 3224-1213 Email: calderamendre@alca.com.pa							
MLC Calderas / MENDRE I MUESTRA DE AGUA RESIDUAL CALDERA Chiriquí CALDERA TECNOL.				Solicitud A		Solicitud B		Solicitud C			
				Tipo de muestra:		Tipo de muestra:		Tipo de muestra:			
				Agua Compuesta Agua Agua		Agua de lluvia Agua de río Agua de mar Agua dulce Agua agria Agua salada		Agua dulce Agua agria Agua de mar Agua salada			
a) Identificación de la muestra	Punto del muestreo	Horas de muestreo	No. de muestra	Datos de Campo				Análisis a realizar			
				pH	TPC	Cloro residual [mg/l]	Colesterol [mg/dl]	Quedad	TPC*	Tipos de bacterias en el agua	Algas y fitoplantas
1. Fondo de descarga	34-3-01	8:20 AM	4	-	-	-	-	-	-	34-3-01 8:20 AM	
2. Fondo de descarga	34-3-01	10:20 AM	4	-	-	-	-	-	-	34-3-01 10:20 AM	
3. Fondo de descarga	34-3-01	12:20 PM	4	-	-	-	-	-	-	34-3-01 12:20 PM	
4. Fondo de descarga	34-3-01	1:20 PM	4	-	-	-	-	-	-	34-3-01 1:20 PM	
5. Fondo de descarga	34-3-01	3:20 PM	4	-	-	-	-	-	-	34-3-01 3:20 PM	
*TPC = Temperatura del agua residual <input type="checkbox"/> A y G <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input checked="" type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> Z											
Observación: Día Soleado. Anexo: Anexo 1 Autorizado: Edmundo Gómez Autorizado por: Juanita Pérez Fecha del Control: 02/02/2021				Temperatura de la muestra: <input checked="" type="checkbox"/> Recorrido 0-0 <input type="checkbox"/> Temperatura ambiente Muestreo: Balsa Caldera Tiempo: Alta							

SB

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



CADENA DE CUSTODIA														
EnviroLAB ALC Global / MENDRE I Proyecto: Nuevo ISEA de Agua Residual DIRECCIÓN: CALDERA PROVINCIA: Chiriquí GERENTE DEL PROYECTO: Esteban Jiménez					Nº: 4546 • CAI •									
P	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Horas de muestreo	Muestra	Datos de Campo					Comentarios				
					T	R	T ₂	Qd. Agua	Cloro residual Dosis		Conductividad pH y temperatura	Oxigeno	TUPEL	Hojas Muertes en el río
1	Canal de descarga	20-3-21	10:00 AM	4	6000	2000	-	-	-	-	-	2019-03-20	FAH 958520	✓
2	Canal de descarga	20-3-21	10:20	4	6000	2000	-	-	-	-	-	2019-03-20	FAH 958520	✓
3	Canal de descarga	20-3-21	12:20	4	6000	2000	-	-	-	-	-	2019-03-20	FAH 958520	✓
4	Canal de descarga	20-3-21	9:20	4	6000	2000	-	-	-	-	-	2019-03-20	FAH 958520	✓
5	Canal de descarga	20-3-21	4:00	4	6000	2000	-	-	-	-	-	2019-03-20	FAH 958520	✓

**TUPEL = Tratigrafador del conteo superficial
 TEPG HCT D D⁺ Color DDO DO-DO PTOB PTO 0.000 0.000 SOL.1
 MAR ST STI STII Infertil Salino

Anexo: Día Soleado				Temperatura de la muestra			
Origen del muestreo	Esteban Jiménez	Falla: 0.2 - 1.2	Flujo: 6.15 (m³/s)	Med. en °C:	Temperatura ambiente	Altitud:	Altitud agua río
Recolección:	Silvana Gómez	Fecha: 01-04-21	PH: 8.00 (m)				
Personas que realizaron el muestreo:	X Esteban Jiménez	Fecha: 01-04-21					

— FIN DEL DOCUMENTO —

“EnviroLab S.A., solo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este informe.

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y
Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

5/8
5.3 Informe de agua residual correspondiente a abril, 2021.



**Laboratorio Ambiental y de Higiene
Ocupacional**
Urbanización Chans, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-75201 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com



REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES

**ALC GLOBAL, S.A.
Central Hidroeléctrica Mendre I
Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí**

FECHA DE MUESTREO: 03, 04, 05, 06 de mayo de 2021
FECHA DE ANÁLISIS: Del 03 al 13 de mayo de 2021
NÚMERO DE INFORME: 2021-011-B294
NÚMERO DE PROPUESTA: 2021-B294-CH-010-v0
REDACTADO POR: Ing. María Eugenia Puga
REVISADO POR: Lic. Alexander Polo

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Alexander Polo Apacito".

Químico

Alexander Polo Apacito
Químico
Ced 8-459-582 Idoneidad No. 0266

541

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 1: Datos generales de la empresa	
Empresa	Central Hidroeléctrica Mendre I
Actividad principal	Generación, Transmisión y Distribución de Electricidad
Proyecto	Muestreo y análisis de agua residual
Dirección	Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí
Contraparte técnica	Diana Troetsch
Fecha de recepción de la muestra	03, 04, 05 y 06 de mayo de 2021

Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	<ul style="list-style-type: none"> Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 medio ambiente y protección de la Salud, Seguridad, Calidad del agua, descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.
Método:	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados	<ul style="list-style-type: none"> Medidor de pH y temperatura, marca HACH, modelo HQ11d, número de Serie 130100083026, certificado de calibración en anexo 1
Procedimiento técnico	PT-35 Procedimiento de muestreo de aguas
Condiciones ambientales durante el muestreo	<ul style="list-style-type: none"> 03-05-2021, durante la recolección de la muestra de agua el día estuvo soleado y la tarde lluviosa. * La muestra # 5 no se colectó por lluvia y tormenta eléctrica. 04-05-2021, durante la recolección de la muestra de agua el día estuvo soleado y la tarde lluviosa. * La muestra # 5 no se colectó por lluvia y tormenta eléctrica. 05-05-2021, durante la recolección de la muestra de agua el día estuvo soleado y la tarde nublada. 06-05-2021, durante la recolección de la muestra de agua el día estuvo soleado y la tarde lluviosa.
Parámetros analizados	<p>CIU 3510 "Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica."</p> <p>Canal de descarga</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>Análisis de dieciocho (18) muestras de agua residual (para determinar carga contaminante) los parámetros siguientes:</u> demanda química de oxígeno. <u>Análisis de cuatro (4) muestras de agua residual (con mayor carga contaminante) los parámetros siguientes:</u> aceites y grasas, hidrocarburos totales, coliformes totales, demanda bioquímica de oxígeno, potencial de hidrógeno y temperatura. <u>Análisis de cuatro (4) muestras de agua residual compuesta para determinar los parámetros siguientes:</u> demanda química de oxígeno, nitrógeno total, fósforo total, sólidos suspendidos, arsénico, cadmio, hierro, cobre, cromo hexavalente, mercurio, plomo y zinc.

540

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y
Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Identificación de las muestras	# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas
	0517-CH-21	Canal de descarga simple	17P 351425 UTM 956225
	0516-CH-21		
	0517-CH-21		
	0518-CH-21		
	0519-CH-21	Canal de descarga compuesta	
	0533-CH-21		
	0534-CH-21	Canal de descarga simple	
	0535-CH-21		
	0536-CH-21		
	0537-CH-21	Canal de descarga compuesta	
	0545-CH-21		
	0546-CH-21	Canal de descarga simple	
	0547-CH-21		
	0548-CH-21		
	0549-CH-21		
	0550-CH-21	Canal de descarga compuesta	
	0557-CH-21		
	0558-CH-21	Canal de descarga simple	
	0559-CH-21		
	0560-CH-21		
	0561-CH-21		
	0562-CH-21	Canal de descarga compuesta	

539

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de análisis de la carga contaminante

Identificación de la muestra	0515-CH-21 hasta 0518-CH-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	INCERTIDUMBRE	RESULTADOS			
					0515-CH-21	0516-CH-21	0517-CH-21	0518-CH-21
Caudal**	-	m ³ /día	Volumétrico	(*)	889 920,00	996 192,00	881 280,00	1 181 088,00
Demandा química de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D modificado	±0,74	<3,00	2,30	<3,00	<3,00
Carga Contaminante (ton/día)				N. A.	2,29	N.A.	N.A.	

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/muestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación.
- Caudal proporcionado por el cliente.
- Las muestras se mantendrán en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido ese período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a las muestras analizadas.

59

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de análisis de la muestra con mayor carga contaminante

Identificación de la muestra	0516-CH-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	PUNTO DE REFERENCIA ***	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B modificado	<10,00	(*)	10,00	1,40	20,0
Coliformes totales*	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	10630,00	± 179,60	1,00	34410,00	1000,0
Demanda bioquímica de oxígeno	DBOs	mg/L	SM 5210 B modificado	<2,00	± 0,02	2,00	1,78	50,0
Hidrocarburos totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F modificado	<0,42	(*)	0,42	<0,03	5,0
Potencial de hidrógeno	pH	Up H	SM 4500 H+ B modificado	8,20	± 0,02	0,02	8,34	5,5 - 8,5
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B modificado	22,60	± 0,10	0,10	21,60	±3°C de la T.N.

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección <https://envirolabonline.com/muestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- (*) Incertidumbre no calculada.
- *Parámetro subcontratado.
- *** Los datos del punto de referencia corresponden a los resultados del punto de captación natural reportados en el informe 2021-001-B294, muestra 135-21
- La muestra se mantendrá en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la muestra analizada

537

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de análisis de la muestra compuesta

Identificación de la muestra	0519-CH-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	PUNTO DE REFERENCIA	LÍMITE MÁXIMO
Cromo Hexavalente**	Cr ⁶⁺	mg/L	SM 3500 Cr B / Lovibond 125	0,03	(*)	0,02	<0,02	0,05
Demanda química de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D modificado	<3,00	(*)	3,00	3,70	100,0
Fósforo	P	mg/L	Lovibond 317	0,35	±0,20	0,07	2,16	10,0
Nitrógeno total	N	mg/L	Lovibond 280	1,50	±0,52	1,00	<1,00	15,0
Sólidos suspendidos totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D modificado	20,00	±1,84	7,00	64,00	35,0
Arsénico*	As	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01	0,5
Cadmio*	Cd	mg/L	SM 3120 B	<0,002	(*)	0,002	<0,002	0,01
Cobre*	Cu	mg/L	SM 3120 B	<0,09	(*)	0,09	<0,09	1,0
Hierro*	Fe	mg/L	SM 3120 B	0,384	±0,018	0,17	0,93	5,0
Mercurio*	Hg	mg/L	SM 3120 B	<0,001	(*)	0,001	<0,001	0,001
Plomo*	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01	0,050
Zinc*	Zn	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01	3,0

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/entidad-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación
- (*) incertidumbre no calculada
- * Parámetros subcontratados
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- ** Los datos del punto de referencia corresponden a los resultados del punto de captación natural reportados en el informe 2021-001-B294, muestra 135-21
- La muestra se mantendrá en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo se desechará. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la muestra analizada

53^v

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
 Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
 Teléfono: 323-7520 / 221-2253
 administracion@envirolabonline.com
 www.envirolabonline.com



Sección 3: Resultado de análisis de la carga contaminante

Identificación de la muestra	0533-CH-21 hasta 0536-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	INCERTIDUMBRE	RESULTADOS			
					0533-CH-21	0534-CH-21	0535-CH-21	0536-CH-21
Caudal**	—	m ³ /día	Volumétrico	(*)	1 802 563,00	1 796 860,00	1 783 728,00	1 770 508,00
Demandra química de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D modificado	±0,74	4,10	<3,00	4,70	16,40
Carga Contaminante (ton/día)					7,39	N.A.	8,38	29,03

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <http://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación.
- Caudal proporcionado por el cliente.
- Las muestras se mantendrán en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo se desecharán. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a las muestras analizadas.

63

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



**Laboratorio Ambiental y de Higiene
Ocupacional**

Urbanización Charis, Local 145, Edificio J3
 Teléfono: 323-7520/221-2253
 administracion@envirlabonline.com
 www.envirlabonline.com



Sección 3: Resultado de análisis de la muestra con mayor carga contaminante

Identificación de la muestra	0536-CH-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	PUNTO DE REFERENCIA ***	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B modificado	<10,00	(*)	10,00	1,40	20,0
Coliformes totales*	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	9870,00	± 166,80	1,00	34410,00	1000,0
Demanda bioquímica de oxígeno	DBOs	mg/L	SM 5210 B modificado	8,90	± 0,48	2,00	1,78	50,0
Hidrocarburos totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F modificado	<0,42	(*)	0,42	<0,03	5,0
Potencial de hidrógeno	pH	Up H	SM 4500 H+ B modificado	7,80	± 0,02	0,02	8,34	5,5 - 8,5
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B modificado	22,30	± 0,10	0,10	21,60	±3°C de la T.N.

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección. <https://envirlabonline.com/muestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación
- (*) Incertidumbre no calculada
- *Parámetro subcontratado.
- **Los datos del punto de referencia corresponden a los resultados del punto de captación natural reportados en el informe 2021-001-B294, muestra 135-21
- La muestra se mantendrá en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado)
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la muestra analizada

534

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de análisis de la muestra compuesta

Identificación de la muestra	0537-CH-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	PUNTO DE REFERENCIA	LÍMITE MÁXIMO
Cromo Hexavalente**	Cr ⁶⁺	mg/L	SM 3500 Cr B / Lovibond 125	0,05	± 0,002	0,02	<0,02	0,05
Demanda química de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D modificado	6,50	± 0,74	3,00	3,70	100,0
Fósforo	P	mg/L	Lovibond 317	0,56	± 0,20	0,07	2,16	10,0
Nitrógeno total	N	mg/L	Lovibond 280	1,10	± 0,52	1,00	<1,00	15,0
Sólidos suspendidos totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D modificado	20,00	± 1,84	7,00	64,00	35,0
Arsénico*	As	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01	0,5
Cadmio*	Cd	mg/L	SM 3120 B	<0,002	(*)	0,002	<0,002	0,01
Cobre*	Cu	mg/L	SM 3120 B	<0,09	(*)	0,09	<0,09	1,0
Hierro*	Fe	mg/L	SM 3120 B	<0,17	(*)	0,17	0,93	5,0
Mercurio*	Hg	mg/L	SM 3120 B	<0,001	(*)	0,001	<0,001	0,001
Plomo*	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01	0,050
Zinc*	Zn	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01	3,0

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://enredresolucion.mtc.gov.py/resoluciones>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2)
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación
- (*) incertidumbre no calculada
- * Parámetros subcontratados
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- ***Los datos del punto de referencia corresponden a los resultados del punto de captación natural reportados en el informe 2021-001-B294, muestra 135-21
- La muestra se mantendrá en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la muestra analizada

533

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



**Laboratorio Ambiental y de Higiene
Ocupacional**
 Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
 Teléfono: 323-7520/ 221-2253
 administracion@envirlabonline.com
 www.envirlabonline.com



Sección 3: Resultado de análisis de la carga contaminante

Identificación de la muestra	0545-21 hasta 0549-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	INCERTIDUMBRE	RESULTADOS				
					0545-CH-21	0546-CH-21	0547-CH-21	0548-CH-21	0549-CH-21
					Simple 1 6:40 a.m.	Simple 2 8:40 a.m.	Simple 3 10:40 p.m.	Simple 4 12:40 p.m.	Simple 5 2:40 p.m.
Caudal**	-	m ³ /día	Volumétrico	(*)	2 374 272,00	2 147 904,00	2 290 464,00	2 045 952,00	2 104 704,00
Demanda química de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D modificado	±0,74	4,00	7,10	7,20	12,40	6,80
Carga Contaminante (ton/día)					9,49	15,25	16,49	25,36	14,31

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirlabonline.com/muestra-0545-21/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2)
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- Caudal proporcionado por el cliente
- Las muestras se mantendrán en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desecharán. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado)
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a las muestras analizadas.

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de análisis de la muestra con mayor carga contaminante

Identificación de la muestra	0548-CH-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	PUNTO DE REFERENCIA ***	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B modificado	<10,00	(*)	10,00	1,40	20,0
Coliformes totales*	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	30760,00	± 519,80	1,00	34410,00	1000,0
Demanda bioquímica de oxígeno	DBOs	mg/L	SM 5210 B modificado	6,70	± 0,48	2,00	1,78	50,0
Hidrocarburos totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F modificado	<0,42	(*)	0,42	<0,03	5,0
Potencial de hidrógeno	pH	Up H	SM 4500 H+ B modificado	8,15	± 0,02	0,02	8,34	5,5 - 8,5
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B modificado	22,10	± 0,10	0,10	21,60	±3°C de la T.N.

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección. <https://envirolabonline.com/muestra-enmuestra/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación
- (*) incertidumbre no calculada
- *Parámetro subcontractado.
- **Los datos del punto de referencia corresponden a los resultados del punto de captación natural reportados en el informe 2021-001-B294, muestra 135-21
- La muestra se mantendrá en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado)
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la muestra analizada

531

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de análisis de la muestra compuesta

Identificación de la muestra	0550-CH-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	PUNTO DE REFERENCIA	LÍMITE MÁXIMO
Cromo Hexavalente**	Cr ⁶⁺	mg/L	SM 3500 Cr B / Lovibond 125	0,05	± 0,002	0,02	<0,02	0,05
Demandा química de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D modificado	5,40	± 0,74	3,00	3,70	100,0
Fósforo	P	mg/L	Lovibond 317	0,09	± 0,20	0,07	2,16	10,0
Nitrógeno total	N	mg/L	Lovibond 280	1,60	± 0,52	1,00	<1,00	15,0
Sólidos suspendidos totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D modificado	12,00	± 1,84	7,00	64,00	35,0
Arsénico*	As	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01	0,5
Cadmio*	Cd	mg/L	SM 3120 B	<0,002	(*)	0,002	<0,002	0,01
Cobre*	Cu	mg/L	SM 3120 B	<0,09	(*)	0,09	<0,09	1,0
Hierro*	Fe	mg/L	SM 3120 B	<0,17	(*)	0,17	0,93	5,0
Mercurio*	Hg	mg/L	SM 3120 B	<0,001	(*)	0,001	<0,001	0,001
Plomo*	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01	0,050
Zinc*	Zn	mg/L	SM 3120 B	0,534	± 0,023	0,01	<0,01	3,0

Notas:

- * Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección <https://envirolab.com.pa/como-solicitar-una-muestra-en-linea/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación
- (*) incertidumbre no calculada
- * Parámetros subcontrolados
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- *** Los datos del punto de referencia corresponden a los resultados del punto de captación natural reportados en el informe 2021-001-B294, muestra 135-21
- La muestra se mantendrá en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo se desechará. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado)
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la muestra analizada

59

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene

Ocupacional

Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
 Teléfono: 323-7520/ 221-2253
 administracion@envirolabonline.com
 www.envirolabonline.com



Sección 3: Resultado de análisis de la carga contaminante

Identificación de la muestra	0557-CH-21 hasta 00561-CH-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	INCERTIDUMBRE	RESULTADOS				
					0557-CH-21	0558-CH-21	0559-CH-21	0560-CH-21	0561-CH-21
Caudal**	-	m³/día	Volumétrico	(*)	1 975 968,00	1 924 128,00	1 937 952,00	8 042 040,00	2,316 384,00
Demandas químicas de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D modificado	±0,74	19,60	10,40	11,80	12,50	13,40
Carga Contaminante (ton/día)					38,73	20,01	22,87	24,03	31,03.

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/muestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación.
- Caudal proporcionado por el cliente
- Las muestras se mantendrán en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desecharán. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a las muestras analizadas.

529

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de análisis de la muestra con mayor carga contaminante

Identificación de la muestra	0557-CH-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	PUNTO DE REFERENCIA ***	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B modificado	<10,00	(*)	10,00	1,40	20,0
Coliformes totales*	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	1600,00	± 27,00	1,00	34410,00	1000,0
Demanda bioquímica de oxígeno	DBOs	mg/L	SM 5210 B modificado	10,70	± 0,48	2,00	1,78	50,0
Hidrocarburos totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F modificado	<0,42	(*)	0,42	<0,03	5,0
Potencial de hidrógeno	pH	Up H	SM 4500 H+B modificado	7,85	± 0,02	0,02	8,34	5,5 - 8,5
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B modificado	22,30	± 0,10	0,10	21,60	±3°C de la T.N.

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/muestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2)
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- (*) Incertidumbre no calculada
- *Parámetro subcontratado.
- ***Los datos del punto de referencia corresponden a los resultados del punto de captación natural reportados en el informe 2021-001-B294, muestra 135-21
- La muestra se mantendrá en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la muestra analizada.

528

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de análisis de la muestra compuesta

Identificación de la muestra	0562-CH-21
Nombre de la muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	PUNTO DE REFERENCIA	LÍMITE MÁXIMO
Cromo Hexavalente**	Cr ⁶⁺	mg/L	SM 3500 Cr B / Lovibond 125	0,06	± 0,002	0,02	<0,02	0,05
Demanda química de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D modificado	14,00	± 0,74	3,00	3,70	100,0
Fósforo	P	mg/L	Lovibond 317	0,13	± 0,20	0,07	2,16	10,0
Nitrógeno total	N	mg/L	Lovibond 280	<1,0	± 0,52	1,00	<1,00	15,0
Sólidos suspendidos totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D modificado	12,00	± 1.84	7,00	64,00	35,0
Arsénico*	As	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01	0,5
Cadmio*	Cd	mg/L	SM 3120 B	<0,002	(*)	0,002	<0,002	0,01
Cobre*	Cu	mg/L	SM 3120 B	<0,09	(*)	0,09	<0,09	1,0
Hierro*	Fe	mg/L	SM 3120 B	<0,17	(*)	0,17	0,93	5,0
Mercurio*	Hg	mg/L	SM 3120 B	<0,001	(*)	0,001	<0,001	0,001
Plomo*	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01	0,050
Zinc*	Zn	mg/L	SM 3120 B	0,552	± 0,023	0,01	<0,01	3,0

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/muestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2)
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación
- (*) Incertidumbre no calculada
- * Parámetros subcomentados
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- **Los datos del punto de referencia corresponden a los resultados del punto de captación natural reportados en el informe 2021-001-B294, muestra 135-21
- La muestra se mantendrá en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará. Se considera dentro de los diez días calendario los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la muestra analizada

607

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron los muestreos y análisis de dieciocho (18) muestras simples para análisis de DQO, cuatro (4) muestras simples con la carga contaminante más elevada, cuatro (4) muestras compuestas representadas durante los períodos de muestreo.
2. Para las muestras (0516-CH-21, 0536-CH-21 y 0548-CH-21 y 0557) todos los parámetros, están dentro de los límites establecidos en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 medio ambiente y protección de la Salud, Seguridad, Calidad del agua, descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.
3. Para las muestras (0519-CH-21, 0537-CH-21, 0550-CH-21), todos los parámetros están dentro de los límites establecidos en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 medio ambiente y protección de la Salud, Seguridad, Calidad del agua, descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.
4. Para las muestras (0562-CH-21) un (1) parámetro, cromo hexavalente, está fuera de los límites establecidos en el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 medio ambiente y protección de la Salud, Seguridad, Calidad del agua, descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Fátima Guerra	Técnico de Campo	4-772-772

S/N

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y
Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 1: Certificado de calibración

PROMOCIÓN MÉDICA, S.A.
LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
E-385

ANAB
ACREDITADO
INTERNACIONALMENTE
ANAB-A-2024

PROMOCIÓN MÉDICA, S.A. Acepta la presente Declaración de Calidad para el año 2024.
Número 0001-B294-001 para la Agencia Nacional de Acreditación (ANAB) y su alta calidad.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Página 1 de 2

Nombre: ENVIROLAB, S.A.	Dirección: San Martín Calle Segunda, Boquete	
Nº de Certificado: E9017-2020	Centro: Oficina Central	
Identificación de Trabajo No.: E110-2020	Fecha de validación: 22 de enero de 2024	
Fecha de Calibración: 22 de diciembre de 2023	Fecha de Retiro: 11 de noviembre de 2024	
DETALLE DEL PRUEBAS		
Instrumento: Medidor de pH	Modelo: J2121-S	Serie: E20190083024
Marca: HACH	Leuchtmak: 1.05.1	Identificación: 10000000000000000000
Instrumento: TESTO 614.024 (0.000-104)	Modelo: 614.024	Serie: LMS-128
Marca: TESTO	Fecha Calibración: 22/04/2022	Certificado No.: VFM00-2020
CONDICIONES DE MEDICIÓN		Procedimiento: PB-000-57
Temperatura: 20 °C	Humedad: SA-1000	
Método de calibración: Comparación Directa		
Declaro que el resultado de la calibración es válido para el período de validación establecido.		
Orientador: <i>[Firma]</i>	Analista: <i>[Firma]</i>	Supervisor: <i>[Firma]</i>
Entidad: EnviroLab, S.A.	Metodología: <i>[Firma]</i>	Fecha de Emisión: 20/01/2024

PROMED
Diseño Industrial Calle del Arco, Cola 2do. Barrio Pueblo Nuevo, Zipaquirá, Cundinamarca, Colombia
+57317-3012000, +57317-3012001, +57317-34461470, www.promed.com.co

PROMED

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



FSC-53_v.3
2021-011-B294
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados 2021

Página 19 de 28

504

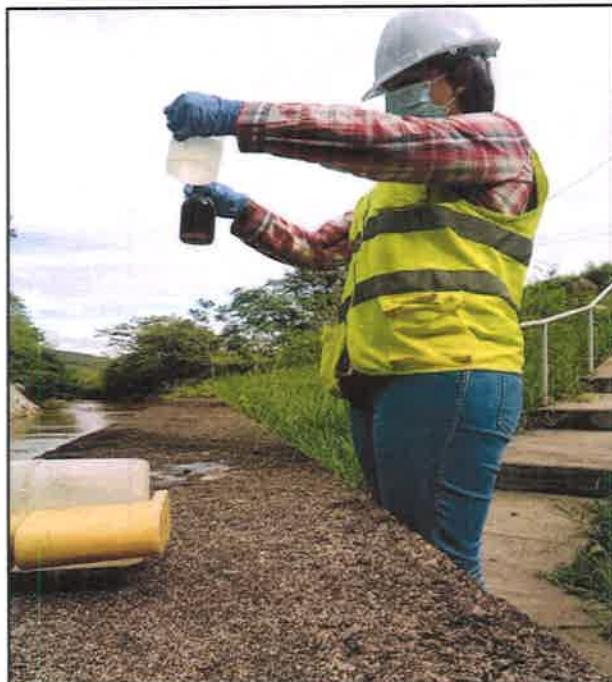
PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y
Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 2: Fotografías del muestreo



Canal de Descarga

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



522

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



CADENA DE CUSTODIA													
Entralab NOMBRE DEL CLIENTE: <i>Alc-Globil - Merkital</i> PROYECTO: <i>Reservorio de Agua Potable</i> DIRECCIÓN: <i>Altamira</i> PROVINCIA: <i>Chiriquí</i> GERENTE DE PROYECTO: <i>Edmundo Tovar</i>				PTI-38.00-1-2 Tel: 507-260-51172 No. 0449									
Sustancia A tipo de muestra				Sustancia B tipo de muestra				Sustancia C tipo de muestra					
Agua Colorimétrico Br. Alcalina				Agua Colorimétrico Br. Alcalina				Agua Colorimétrico Br. Alcalina					
Agua Colorimétrico Br. Alcalina				Agua Colorimétrico Br. Alcalina				Agua Colorimétrico Br. Alcalina					
#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	Cadena de Custodia								Análisis a realizar	
				No. de muestra	PT	FPC	0.5. Inglet	Caja muestreada	Colorimétrico	Conductividad potencial y presión	Q. presión		PTU
1	Agua de descarga	4-5-11	13:30 pt	4	100	204	-	-	-	1	1	1	36.14 ESE Nº 00449-225
2	Agua de descarga	4-5-11	13:30 pt	4	100	207	-	-	-	1	1	1	
3	Agua de descarga	4-5-11	13:30 pt	4	100	202	-	-	-	1	1	1	
4	Agua de descarga	4-5-11	13:30 pt	4	100	203	-	-	-	1	1	1	
5	Agua de descarga	4-5-11	13:30 pt	4	—	—	-	-	-	1	1	1	
<input checked="" type="checkbox"/> Compuesto de colorante residual <input type="checkbox"/> PdC <input type="checkbox"/> Cl <input type="checkbox"/> ClO <input type="checkbox"/> ClO ₂ <input type="checkbox"/> SO ₂ <input type="checkbox"/> SO ₃ <input type="checkbox"/> HClO ₄ <input type="checkbox"/> HClO ₃ <input type="checkbox"/> HClO ₂ <input type="checkbox"/> HClO <input type="checkbox"/> HCl <input type="checkbox"/> HNO ₃ <input type="checkbox"/> HNO ₂ <input type="checkbox"/> H ₂ SO ₄ <input type="checkbox"/> H ₂ SO ₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₅₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₅₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₅₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₅₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₅₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₅₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₅₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₅₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₅₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₅₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₆₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₆₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₆₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₆₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₆₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₆₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₆₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₆₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₆₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₆₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₇₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₇₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₇₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₇₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₇₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₇₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₇₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₇₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₇₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₇₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₈₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₈₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₈₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₈₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₈₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₈₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₈₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₈₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₈₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₈₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₉₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₉₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₉₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₉₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₉₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₉₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₉₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₉₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₉₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₉₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₀₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₀₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₀₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₀₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₀₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₀₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₀₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₀₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₀₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₀₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₁₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₁₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₁₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₁₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₁₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₁₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₁₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₁₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₁₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₁₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₂₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₂₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₂₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₂₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₂₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₂₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₂₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₂₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₂₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₂₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₃₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₃₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₃₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₃₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₃₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₃₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₃₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₃₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₃₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₃₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₄₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₄₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₄₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₄₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₄₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₄₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₄₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₄₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₄₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₄₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₅₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₅₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₅₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₅₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₅₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₅₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₅₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₅₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₅₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₅₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₆₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₆₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₆₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₆₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₆₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₆₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₆₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₆₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₆₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₆₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₇₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₇₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₇₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₇₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₇₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₇₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₇₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₇₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₇₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₇₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₈₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₈₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₈₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₈₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₈₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₈₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₈₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₈₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₈₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₈₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₉₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₉₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₉₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₉₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₉₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₉₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₉₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₉₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₉₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₁₉₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₀₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₀₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₀₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₀₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₀₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₀₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₀₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₀₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₀₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₀₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₁₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₁₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₁₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₁₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₁₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₁₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₁₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₁₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₁₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₁₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₂₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₂₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₂₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₂₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₂₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₂₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₂₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₂₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₂₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₂₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₃₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₃₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₃₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₃₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₃₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₃₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₃₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₃₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₃₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₃₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₄₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₄₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₄₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₄₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₄₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₄₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₄₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₄₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₄₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₄₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₅₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₅₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₅₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₅₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₅₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₅₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₅₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₅₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₅₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₅₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₆₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₆₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₆₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₆₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₆₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₆₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₆₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₆₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₆₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₆₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₇₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₇₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₇₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₇₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₇₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₇₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₇₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₇₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₇₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₇₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₈₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₈₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₈₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₈₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₈₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₈₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₈₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₈₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₈₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₈₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₉₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₉₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₉₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₉₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₉₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₉₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₉₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₉₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₉₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₂₉₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₀₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₀₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₀₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₀₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₀₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₀₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₀₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₀₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₀₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₀₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₁₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₁₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₁₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₁₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₁₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₁₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₁₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₁₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₁₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₁₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₂₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₂₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₂₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₂₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₂₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₂₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₂₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₂₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₂₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₂₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₃₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₃₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₃₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₃₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₃₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₃₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₃₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₃₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₃₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₃₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₄₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₄₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₄₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₄₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₄₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₄₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₄₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₄₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₄₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₄₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₅₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₅₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₅₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₅₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₅₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₅₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₅₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₅₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₅₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₅₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₆₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₆₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₆₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₆₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₆₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₆₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₆₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₆₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₆₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₆₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₇₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₇₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₇₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₇₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₇₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₇₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₇₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₇₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₇₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₇₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₈₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₈₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₈₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₈₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₈₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₈₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₈₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₈₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₈₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₈₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₉₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₉₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₉₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₉₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₉₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₉₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₉₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₉₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₉₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₃₉₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₀₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₀₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₀₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₀₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₀₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₀₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₀₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₀₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₀₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₀₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₁₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₁₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₁₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₁₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₁₄ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₁₅ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₁₆ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₁₇ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₁₈ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₁₉ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₂₀ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₂₁ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₂₂ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₂₃ <input type="checkbox"/> H ₃ PO ₄₂₄ <input													

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



CADENA DE CUSTODIA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
EnviroLAB				Nº DEDO				CAI																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Nombre del Cliente Proyecto Dirección Provincia Número de Proyecto				Número de Paño de Monitor Número de Paño de Monitor Número de Paño de Monitor				Número de Paño de Monitor Número de Paño de Monitor Número de Paño de Monitor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Identificación de la muestra		Fecha de muestra		Hora de muestra		Número de muestra		Datos de Carga		Análisis de muestra																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
								0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	5.10	5.11	5.12	5.13	5.14	5.15	5.16	5.17	5.18	5.19	5.20	5.21	5.22	5.23	5.24	5.25	5.26	5.27	5.28	5.29	5.30	5.31	5.32	5.33	5.34	5.35	5.36	5.37	5.38	5.39	5.40	5.41	5.42	5.43	5.44	5.45	5.46	5.47	5.48	5.49	5.50	5.51	5.52	5.53	5.54	5.55	5.56	5.57	5.58	5.59	5.60	5.61	5.62	5.63	5.64	5.65	5.66	5.67	5.68	5.69	5.70	5.71	5.72	5.73	5.74	5.75	5.76	5.77	5.78	5.79	5.80	5.81	5.82	5.83	5.84	5.85	5.86	5.87	5.88	5.89	5.90	5.91	5.92	5.93	5.94	5.95	5.96	5.97	5.98	5.99	5.100	5.101	5.102	5.103	5.104	5.105	5.106	5.107	5.108	5.109	5.110	5.111	5.112	5.113	5.114	5.115	5.116	5.117	5.118	5.119	5.120	5.121	5.122	5.123	5.124	5.125	5.126	5.127	5.128	5.129	5.130	5.131	5.132	5.133	5.134	5.135	5.136	5.137	5.138	5.139	5.140	5.141	5.142	5.143	5.144	5.145	5.146	5.147	5.148	5.149	5.150	5.151	5.152	5.153	5.154	5.155	5.156	5.157	5.158	5.159	5.160	5.161	5.162	5.163	5.164	5.165	5.166	5.167	5.168	5.169	5.170	5.171	5.172	5.173	5.174	5.175	5.176	5.177	5.178	5.179	5.180	5.181	5.182	5.183	5.184	5.185	5.186	5.187	5.188	5.189	5.190	5.191	5.192	5.193	5.194	5.195	5.196	5.197	5.198	5.199	5.200	5.201	5.202	5.203	5.204	5.205	5.206	5.207	5.208	5.209	5.210	5.211	5.212	5.213	5.214	5.215	5.216	5.217	5.218	5.219	5.220	5.221	5.222	5.223	5.224	5.225	5.226	5.227	5.228	5.229	5.230	5.231	5.232	5.233	5.234	5.235	5.236	5.237	5.238	5.239	5.240	5.241	5.242	5.243	5.244	5.245	5.246	5.247	5.248	5.249	5.250	5.251	5.252	5.253	5.254	5.255	5.256	5.257	5.258	5.259	5.260	5.261	5.262	5.263	5.264	5.265	5.266	5.267	5.268	5.269	5.270	5.271	5.272	5.273	5.274	5.275	5.276	5.277	5.278	5.279	5.280	5.281	5.282	5.283	5.284	5.285	5.286	5.287	5.288	5.289	5.290	5.291	5.292	5.293	5.294	5.295	5.296	5.297	5.298	5.299	5.300	5.301	5.302	5.303	5.304	5.305	5.306	5.307	5.308	5.309	5.310	5.311	5.312	5.313	5.314	5.315	5.316	5.317	5.318	5.319	5.320	5.321	5.322	5.323	5.324	5.325	5.326	5.327	5.328	5.329	5.330	5.331	5.332	5.333	5.334	5.335	5.336	5.337	5.338	5.339	5.340	5.341	5.342	5.343	5.344	5.345	5.346	5.347	5.348	5.349	5.350	5.351	5.352	5.353	5.354	5.355	5.356	5.357	5.358	5.359	5.360	5.361	5.362	5.363	5.364	5.365	5.366	5.367	5.368	5.369	5.370	5.371	5.372	5.373	5.374	5.375	5.376	5.377	5.378	5.379	5.380	5.381	5.382	5.383	5.384	5.385	5.386	5.387	5.388	5.389	5.390	5.391	5.392	5.393	5.394	5.395	5.396	5.397	5.398	5.399	5.400	5.401	5.402	5.403	5.404	5.405	5.406	5.407	5.408	5.409	5.410	5.411	5.412	5.413	5.414	5.415	5.416	5.417	5.418	5.419	5.420	5.421	5.422	5.423	5.424	5.425	5.426	5.427	5.428	5.429	5.430	5.431	5.432	5.433	5.434	5.435	5.436	5.437	5.438	5.439	5.440	5.441	5.442	5.443	5.444	5.445	5.446	5.447	5.448	5.449	5.450	5.451	5.452	5.453	5.454	5.455	5.456	5.457	5.458	5.459	5.460	5.461	5.462	5.463	5.464	5.465	5.466	5.467	5.468	5.469	5.470	5.471	5.472	5.473	5.474	5.475	5.476	5.477	5.478	5.479	5.480	5.481	5.482	5.483	5.484	5.485	5.486	5.487	5.488	5.489	5.490	5.491	5.492	5.493	5.494	5.495	5.496	5.497	5.498	5.499	5.500	5.501	5.502	5.503	5.504	5.505	5.506	5.507	5.508	5.509	5.510	5.511	5.512	5.513	5.514	5.515	5.516	5.517	5.518	5.519	5.520	5.521	5.522	5.523	5.524	5.525	5.526	5.527	5.528	5.529	5.530	5.531	5.532	5.533	5.534	5.535	5.536	5.537	5.538	5.539	5.540	5.541	5.542	5.543	5.544	5.545	5.546	5.547	5.548	5.549	5.550	5.551	5.552	5.553	5.554	5.555	5.556	5.557	5.558	5.559	5.560	5.561	5.562	5.563	5.564	5.565	5.566	5.567	5.568	5.569	5.570	5.571	5.572	5.573	5.574	5.575	5.576	5.577	5.578	5.579	5.580	5.581	5.582	5.583	5.584	5.585	5.586	5.587	5.588	5.589	5.590	5.591	5.592	5.593	5.594	5.595	5.596	5.597	5.598	5.599	5.5100	5.5101	5.5102	5.5103	5.5104	5.5105	5.5106	5.5107	5.5108	5.5109	5.5110	5.5111	5.5112	5.5113	5.5114	5.5115	5.5116	5.5117	5.5118	5.5119	5.5120	5.5121	5.5122	5.5123	5.5124	5.5125	5.5126	5.5127	5.5128	5.5129	5.5130	5.5131	5.5132	5.5133	5.5134	5.5135	5.5136	5.5137	5.5138	5.5139	5.5140	5.5141	5.5142	5.5143	5.5144	5.5145	5.5146	5.5147	5.5148	5.5149	5.5150	5.5151	5.5152	5.5153	5.5154	5.5155	5.5156	5.5157	5.5158	5.5159	5.5160	5.5161	5.5162	5.5163	5.5164	5.5165	5.5166	5.5167	5.5168	5.5169	5.5170	5.5171	5.5172	5.5173	5.5174	5.5175	5.5176	5.5177	5.5178	5.5179	5.5180	5.5181	5.5182	5.5183	5.5184	5.5185	5.5186	5.5187	5.5188	5.5189	5.5190	5.5191	5.5192	5.5193	5.5194	5.5195	5.5196	5.5197	5.5198	5.5199	5.5200	5.5201	5.5202	5.5203	5.5204	5.5205	5.5206	5.5207	5.5208	5.5209	5.5210	5.5211	5.5212	5.5213	5.5214	5.5215	5.5216	5.5217	5.5218	5.5219	5.5220	5.5221	5.5222	5.5223	5.5224	5.5225	5.5226	5.5227	5.5228	5.5229	5.5230	5.5231	5.5232	5.5233	5.5234	5.5235	5.5236	5.5237	5.5238	5.5239	5.5240	5.5241	5.5242	5.5243	5.5244	5.5245	5.5246	5.5247	5.5248	5.5249	5.5250	5.5251	5.5252	5.5253	5.5254	5.5255	5.5256	5.5257	5.5258	5.5259	5.5260	5.5261	5.5262	5.5263	5.5264	5.5265	5.5266	5.5267	5.5268	5.5269	5.5270	5.5271	5.5272	5.5273	5.5274	5.5275	5.5276	5.5277	5.5278	5.5279	5.5280	5.5281	5.5282	5.5283	5.5284	5.5285	5.5286	5.5287	5.5288	5.5289	5.5290	5.5291	5.5292	5.5293	5.5294	5.5295	5.5296	5.5297	5.5298	5.5299	5.5300	5.5301	5.5302	5.5303	5.5304	5.5305	5.5306	5.5307	5.5308	5.5309	5.5310	5.5311	5.5312	5.5313	5.5314	5.5315	5.5316	5.5317	5.5318	5.5319	5.5320	5.5321	5.5322	5.5323	5.5324	5.5325	5.5326	5.5327	5.5328	5.5329	5.5330	5.5331	5.5332	5.5333	5.5334	5.5335	5.5336	5.5337	5.5338	5.5339	5.5340	5.5341	5.5342	5.5343	5.5344	5.5345	5.5346	5.5347	5.5348	5.5349	5.5350	5.5351	5.5352	5.5353	5.5354	5.5355	5.5356	5.5357	5.5358	5.5359	5.5360	5.5361	5.5362	5.5363	5.5364	5.5365	5.5366	5.5367	5.5368	5.5369	5.5370	5.5371	5.5372	5.5373	5.5374	5.5375	5.5376	5.5377	5.5378	5.5379	5.5380	5.5381	5.5382	5.5383	5.5384	5.5385	5.5386	5.5387	5.5388	5.5389	5.5390	5.5391	5.5392	5.5393	5.5394	5.5395	5.5396	5.5397	5.5398	5.5399	5.5400	5.5401	5.5402	5.5403	5.5404	5.5405	5.5406	5.5407	5.5408	5.5409	5.5410	5.5411	5.5412	5.5413	5.5414	5.5415	5.5416	5.5417	5.5418	5.5419	5.5420	5.5421	5.5422	5.5423	5.5424	5.5425	5.5426	5.5427	5.5428	5.5429	5.5430	5.5431	5.5432	5.5433	5.5434	5.5435	5.5436	5.5437	5.5438	5.5439	5.5440	5.5441	5.5442	5.5443	5.5444	5.5445	5.5446	5.5447	5.5448	5.5449	5.5450	5.5451	5.5452	5.5453	5.5454	5.5455	5.5456	5.5457	5.5458	5.5459	5.5460	5.5461	5.5462	5.5463	5.5464	5.5465	5.5466	5.5467	5.5468	5.5469	5.5470	5.5471	5.5472	5.5473	5.5474	5.5475	5.5476	5.5477	5.5478	5.5479	5.5480	5.5481	5.5482	5.5483	5.5484	5.5485	5.5486	5.5487	5.5488	5.5489	5.5490	5.5491	5.5492	5.5493	5.5494	5.5495	5.5496	5.5497	5.5498	5.5499	5.5500	5.5501	5.5502	5.5503	5.5504	5.5505	5.5506	5.5507	5.5508	5.5509	5.5510	

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III

519



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



CADENA DE CUSTODIA														
Enviro LAB			PT-06-03-A-2 Rev. 04-2014 - 04-2015			Nº 0455			CAI					
NOMBRE DEL CLIENTE PROYECTO DIRECCION PROVINCIA GERENTE DE PROYECTO			Al Sabor - Mercado Muebleria de Línea Residencial Lima Chancay Dra. Tricia H.			Depósito A Tipo de Muestreo:			Depósito B Tipo de Muestreo: Agua Superficie Agua de Fons Agua de Río Agua Cerrada Sedimentos Suelo Caja Caja			Depósito C Avda. Nemesio Diez		
#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Punto de muestreo	No. de muestra	Datos de Campo								Análisis e indicador	
					Sp	TDS	DL (mg/L)	Otros indicadores	Indicadores	Condiciones	Umididad (%)	Altura (m.s.n.m.)		Topografía
1	Canal de desague	0-10-2014 0:45 pm	4	374-207	-	-	-	4000	-	2	1	3	130 22.74.65 - 750-530	
2	Canal de desague	0-10-2014 0:45 pm	4	387-207	-	-	-	2000	-	1	1	1	✓	
3	Canal de desague	0-10-2014 10:40 pm	43	370-207	-	-	-	2000	-	1	1	1	✓	
4	Canal de desague	0-10-2014 1:40 pm	4	387-224	-	-	-	2000	-	1	1	1	✓	
5	Canal de desague	0-10-2014 2:40 pm	4	376-356	-	-	-	2000	-	1	1	1		
<input checked="" type="checkbox"/> Temperatura del campo (°C) <input type="checkbox"/> pH <input type="checkbox"/> DO <input type="checkbox"/> TDS <input type="checkbox"/> Cloro <input type="checkbox"/> TBO <input type="checkbox"/> E. coli <input type="checkbox"/> NO _x <input type="checkbox"/> NO ₂ <input type="checkbox"/> Alcalinidad <input type="checkbox"/> Dureza Total <input type="checkbox"/> Turbiedad <input type="checkbox"/> Fondo <input type="checkbox"/> Punto de saturación														
Observaciones: * Del Sabor, Punto problemático * En Campo Despachos												Temperatura de la muestra 20.50°C a 24°C Temperatura ambiente		
IMPRESO POR: <u>Sofía Gómez</u> FECHA: <u>05/05/2014</u> FIRMADO POR: <u>Dra. Sofía Gómez</u> FONDEO: <u>Fundación Gómez</u>				FECHA: <u>05/05/2014</u> FIRMADO POR: <u>Sofía Gómez</u> FONDEO: <u>Fundación Gómez</u>										

51

PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



CADENA DE CUSTODIA																																																																																																																														
EnviroLAB				PT-26-06-2 01-01-2014-10-100				No.0456																																																																																																																						
NOMBRE DEL CLIENTE: ALC Global - Mechel T PROYECTO: Planta de Agua Residual DIRECCIÓN: Colón PROVINCIA: Chiriquí GERENTE DE PROYECTO: Damián FRANCIS				Entidad a la que se remite: <input checked="" type="checkbox"/> Comisión de Agua Potable y Alcantarillado				Entidad B: Dirección General de Aguas <input checked="" type="checkbox"/> Agua Potable <input checked="" type="checkbox"/> Agua Gaseosa <input checked="" type="checkbox"/> Jóvenes y Deportes <input checked="" type="checkbox"/> Agua Potable <input checked="" type="checkbox"/> Agua Sustentable <input checked="" type="checkbox"/> Salud <input checked="" type="checkbox"/> Cultura <input checked="" type="checkbox"/> Deporte																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Identificación de la muestra</th> <th>Fechas de muestreo</th> <th>Hora de muestreo</th> <th>No. de muestra</th> <th colspan="4">Datos de Cierre</th> <th colspan="4">Análisis y resultado</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>PH</th> <th>TDO</th> <th>DO (mg/L)</th> <th>Oxígeno Disuelto (mg/L)</th> <th>Conductividad</th> <th>Presión a 20°C</th> <th>Oxígeno (g/m3)</th> <th>Tasa de Bioactividad (mg/L)</th> <th>Tasa de Bioactividad (mg/L)</th> <th>Aire Biológico (mg/L)</th> <th>Presión a 20°C</th> <th>Coeficiente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Canal de descharge</td> <td>5-5-2014 07:40 AM</td> <td>AM</td> <td>4</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>178.954±2%</td> <td>± ALC.001</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Barrera de descharge</td> <td>5-5-2014 07:40 AM</td> <td>AM</td> <td>4</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>178.954±2%</td> <td>± ALC.001</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Canal de descharge</td> <td>5-5-2014 07:40 AM</td> <td>AM</td> <td>4</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>178.954±2%</td> <td>± ALC.001</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Canal de descharge</td> <td>5-5-2014 07:40 AM</td> <td>AM</td> <td>4</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>178.954±2%</td> <td>± ALC.001</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Canal de descharge</td> <td>5-5-2014 07:40 AM</td> <td>AM</td> <td>4</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>178.954±2%</td> <td>± ALC.001</td> </tr> </tbody> </table>												Identificación de la muestra		Fechas de muestreo	Hora de muestreo	No. de muestra	Datos de Cierre				Análisis y resultado									PH	TDO	DO (mg/L)	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Conductividad	Presión a 20°C	Oxígeno (g/m3)	Tasa de Bioactividad (mg/L)	Tasa de Bioactividad (mg/L)	Aire Biológico (mg/L)	Presión a 20°C	Coeficiente	1.	Canal de descharge	5-5-2014 07:40 AM	AM	4	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	178.954±2%	± ALC.001	2.	Barrera de descharge	5-5-2014 07:40 AM	AM	4	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	178.954±2%	± ALC.001	3.	Canal de descharge	5-5-2014 07:40 AM	AM	4	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	178.954±2%	± ALC.001	4.	Canal de descharge	5-5-2014 07:40 AM	AM	4	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	178.954±2%	± ALC.001	5.	Canal de descharge	5-5-2014 07:40 AM	AM	4	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	178.954±2%	± ALC.001
Identificación de la muestra		Fechas de muestreo	Hora de muestreo	No. de muestra	Datos de Cierre				Análisis y resultado																																																																																																																					
					PH	TDO	DO (mg/L)	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Conductividad	Presión a 20°C	Oxígeno (g/m3)	Tasa de Bioactividad (mg/L)	Tasa de Bioactividad (mg/L)	Aire Biológico (mg/L)	Presión a 20°C	Coeficiente																																																																																																														
1.	Canal de descharge	5-5-2014 07:40 AM	AM	4	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	178.954±2%	± ALC.001																																																																																																														
2.	Barrera de descharge	5-5-2014 07:40 AM	AM	4	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	178.954±2%	± ALC.001																																																																																																														
3.	Canal de descharge	5-5-2014 07:40 AM	AM	4	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	178.954±2%	± ALC.001																																																																																																														
4.	Canal de descharge	5-5-2014 07:40 AM	AM	4	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	178.954±2%	± ALC.001																																																																																																														
5.	Canal de descharge	5-5-2014 07:40 AM	AM	4	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	178.954±2%	± ALC.001																																																																																																														
<small>*TDO = Temperatura del agua residual: <input checked="" type="checkbox"/> 15°C <input type="checkbox"/> 20°C <input type="checkbox"/> 25°C <input type="checkbox"/> 30°C <input type="checkbox"/> 35°C <input type="checkbox"/> 40°C <input type="checkbox"/> 45°C <input type="checkbox"/> 50°C <input type="checkbox"/> 55°C <input type="checkbox"/> 60°C <input type="checkbox"/> 65°C <input type="checkbox"/> 70°C <input type="checkbox"/> 75°C <input type="checkbox"/> 80°C <input type="checkbox"/> 85°C <input type="checkbox"/> 90°C <input type="checkbox"/> 95°C <input type="checkbox"/> 100°C</small>																																																																																																																														
Observación: No se realizó cierre en el N°5. Rec. 0456						Temperatura de la muestra: <input checked="" type="checkbox"/> 15°C <input type="checkbox"/> Temperatura ambiente																																																																																																																								
Entregado por: <i>José Luis Gómez</i> Recibido por: <i>José Luis Gómez</i> Firma del Cliente: <i>Leyva</i>			Fecha: 5-5-2014 Hora: 04:55:000 Fecha: 5-5-2014 Hora: 04:55:000 Fecha: 06/05/2014 Hora: —			Entregado por: <i>José Luis Gómez</i> Recibido por: <i>José Luis Gómez</i> Firma del Cliente: <i>Leyva</i>			Fecha: 06/05/2014 Hora: 04:55:000 Fecha: 06/05/2014 Hora: 04:55:000 Fecha: 06/05/2014 Hora: —																																																																																																																					

**PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y P
Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III**

517



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



PROYECTO HIDROELÉCTRICO MENDRE
Provincia de Chiriquí, Corregimientos de Caldera y Paja de Sombrero, Distritos de Boquete y Gualaca
SOLICITUD DE MODIFICACIÓN al EsIA CAT. III



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



- FIN DEL DOCUMENTO -

EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este informe.

FSC-53_v.3
2021-011-B294
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A
Derechos Reservados 2021

Página 28 de 28



