

Generadora Alto Valle, S.A.
Corregimientos de Alto Boquete y Potrerillos Abajo
Distritos de Boquete y Dolega

Informe de Cumplimiento Ambiental

Central Hidroeléctrica Cochea

Resolución de Aprobación DIEORA IA-429-2008

Periodo: Enero-Junio, 2019

Número de Informe Ambiental	No. 13 Etapa de Operación	
Consultor responsable del Informe	Diana Troetsch Lic. Ciencias Ambientales ID. CTCB – 320 – 2014 DIVEDA – AA – 001 – 2018	

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 2 de 132

**Este informe corresponde a lo observado en campo al momento del monitoreo
y a la revisión efectuada a documentos aportados por el cliente.**

**ALC Global, su equipo de consultores y asociados, no se hace responsable
de la actuación del cliente en materia socioambiental, posterior al monitoreo,
relacionada con los hallazgos de este informe.**

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 3 de 132

**Informe de Cumplimiento al
Plan de Manejo Ambiental y Resolución de Aprobación**

**Central Hidroeléctrica Cochea
Etapa de Operación**

Periodo: Enero – Junio, 2019

<i>Elaborado por</i>	<i>Revisado por</i>	<i>Aprobado por</i>
Juan Madrid Id. 393-2015 CTCB	Amelia Landau DIVEDA-AA-020-2018	Diana Troetsch DIVEDA-AA-001-2018



	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 4 de 132

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.0 INTRODUCCIÓN	5
2.0 RESUMEN TÉCNICO DEL PROYECTO	5
3.0 PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES	7
4.0 NIVEL DE CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, ADENDAS, AMPLIACIONES Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	8
5.0 OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES	14
6.0 ANEXOS	15
Anexo 1 Registro Fotográfico	16
Anexo 2 Informe de Monitoreos a Parámetros Ambientales	19
Anexo 3 Otros Anexos	90

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.0 Cronograma de Actividades realizadas por la Consultoría	8
Cuadro 2.0 Medidas de la Resolución Ambiental aplicables a la Etapa de Operación	9
Cuadro 3.0 Medidas de Prevención, Control y Vigilancia Ambiental establecidas en el PMA	10
Cuadro 4.0 Aplicación de Medidas del PMA-Monitoreos	13

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 5 de 132

1.0 INTRODUCCIÓN

La Central Hidroeléctrica Cochea inició operaciones en el año 2012, bajo responsabilidad de Generadora Alto Valle S.A., miembro del grupo Panama Power Holdings.

Durante las fases de construcción, así como también de operación, se han presentado al Ministerio de Ambiente de forma semestral, informes de seguimiento a las medidas descritas en el Plan de Manejo Ambiental del EsIA y otros documentos técnicos complementarios.

Esta consultoría fue contratada para la realización del Informe de Cumplimiento Ambiental No. 13, correspondiente a la etapa de operación, semestre enero 2019 - junio 2019, con el objetivo de documentar el cumplimiento de medidas socioambientales establecidas en el EsIA, atendiendo a la normativa vigente y aplicable para la etapa de operación de la Central Hidroeléctrica Cochea.

Este Informe de Cumplimiento Ambiental a las mencionadas medidas describe los resultados de:

- Giras de Inspección realizadas por esta consultoría.
- Revisión efectuada a documentos técnicos aportados por el promotor correspondientes al período.
- Monitoreos establecidos para la fase de operación durante el periodo correspondiente.

2.0 RESUMEN TÉCNICO DEL PROYECTO

El estatus legal de la obra se obtuvo oficialmente mediante la Resolución JD 5498 del 31 de agosto de 2005, emitida por el Ente Regulador de los Servicios Públicos (ahora, Autoridad Nacional de los Servicios Públicos). A través de la Nota AG-1428-2005 del 2 de agosto de 2005, el Ente Regulador de los Servicios Públicos obtuvo de ANAM (ahora, Ministerio de Ambiente) la Carta de Conducencia para la utilización del agua del Río Cochea con fines de generación hidroeléctrica.

La Central Hidroeléctrica Cochea se encuentra ubicada aproximadamente a 20 km al norte de la ciudad de David, entre los distritos de Boquete y Dolega, sobre el margen derecho del río Cochea, en la provincia de Chiriquí. Es propiedad de la empresa Generadora Alto Valle S.A., subsidiaria

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 6 de 132

de Panama Power Holdings. La central utiliza dos turbogeneradores para la generación de energía y una línea de transmisión de 34.5 kV y 14 km de longitud, para el transporte de energía hasta la subestación Caldera.

Algunos de los principales componentes que constituyen la central son los siguientes:

- Azud Derivador
- Desarenador
- Obra de Toma
- Tubería de Conducción a baja presión
- Cámara de Carga
- Tubería a Presión
- Casa de Máquinas
- Canal de Descarga
- Subestación Eléctrica
- Línea de Transmisión
- Caminos de Accesos

Para la fase de operación, las actividades operativas de la Central Hidroeléctrica Cochea consisten en:

- Mantenimiento a estructuras civiles
- Recolección y manejo de desechos comunes
- Almacenamiento y disposición temporal de sustancias tóxicas (aceites)
- Aplicación de medidas de prevención, control y vigilancia ambiental
- Realización de monitoreos ambientales

El Ingeniero Modesto Palma es el Gerente de Planta y cuenta con un equipo de personas que apoyan en la gestión de la Central. A nivel administrativo, la responsabilidad recae en la actualidad en las siguientes personas:

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 7 de 132

- Licenciada Marlene Cardoze.
- Licenciada Grace Rivas.

3.0 PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

Para el periodo enero - junio 2019, correspondiente a la etapa de operación del proyecto, se realizaron las siguientes actividades:

- **Monitoreo de Aguas Residuales**
- **Monitoreo de Ruido**
- **Monitoreo de Calidad de Aire**
- **Jornada de Educación Ambiental**
- **Capacitación de Tecnologías Agrícolas (Huertos Escolares)**
- **Aplicación de Medidas Compensatorias**
- **Aplicación de Medidas de Prevención, Control y Vigilancia Ambiental**
- **Visitas del Equipo Consultor para Seguimiento Ambiental**

El detalle de estas actividades se presenta en el Cuadro 1.0.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 8 de 132

Cuadro 1.0
Cronograma de Actividades realizadas por la Consultoría
Período enero – junio, 2019

PERÍODO Enero 2019 – Junio 2019	ACTIVIDAD	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	Visita de seguimiento								
	* Monitoreo de ruido								
	* Monitoreo de calidad de aire								
	Educación ambiental								
	Tecnologías agrícolas (huertos escolares)								
	Monitoreo de agua residual								
	Monitoreo de caudales								

Elaborado por Consultores

** Realizado fuera del periodo debido a que se contrató un nuevo proveedor de servicios, ya que el usual no pudo estar disponible en varios meses.*

4.0 NIVEL DE CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, ADENDAS, AMPLIACIONES Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN

A continuación, se enumeran las medidas de prevención, control y vigilancia ambiental, aplicables a la fase de operación de la Central Hidroeléctrica Cochea y los resultados de la revisión efectuada por esta consultoría sobre su aplicación efectiva por parte de Generadora Alto Valle, S.A.

Cabe señalar que en el Anexo 1.0 se evidencian con registros fotográficos los resultados de las actividades de campo realizadas por esta consultoría. En los demás Anexos se presentan los correspondientes documentos que aporta Generadora Alto Valle, S.A. a este Informe de Cumplimiento Ambiental.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 9 de 132

Cuadro 2.0
Central Hidroeléctrica Cochea
Medidas de la Resolución Ambiental aplicables a la
Etapa de Operación, Periodo Enero – Junio 2019

MEDIDAS	Realizado	En proceso	No realizado	No aplica para el periodo	Observaciones
Cumplir con la normativa de todas las infraestructuras de desarrollo del proyecto	X				Se cumple con dichas normativas.
Someter a autoridades competentes planos de caminos nuevos, habilitación de caminos y puentes de acceso				X	No se han realizado obras de este tipo durante el periodo.
Aplicación de controles y medidas en el embalse relacionados a vectores	X				El personal de planta mantiene el sitio de presa limpio. Se aplica control periódico preventivo. Ver anexo 3.1 (informe de control de vectores) y anexo 3.2 (informe de áreas verdes).
Aplicación del Plan de Reforestación	X				Se da seguimiento y manejo a las parcelas establecidas para plan de reforestación. Ver anexo 3.4 (informe de avance al plan de reforestación).
Presentar informe de seguimiento a Mi Ambiente cada 6 meses	X				Se presenta informe 13 en este documento.
Revegetación de taludes	X				Los taludes se mantienen revegetados Ver anexo 3.6 (informe de deslizamientos).
Informar a MiAmbiente de cambios en técnicas y medidas no contempladas en el EsIA				X	No se realizan cambios en técnicas o medidas durante el período.
Medición del caudal ecológico	X				Se realiza medición y se presenta informe mensual. Ver anexo 2.2 (caudal ecológico).
Mantener vigilancia y control a medidas de protección a la biodiversidad	X				Se mantienen letreros de protección a la diversidad biológica. Ver registro fotográfico (fotos 5 y 6).
Medidas para generación, transporte y disposición de desechos sólidos y líquidos	X				El sitio se mantiene limpio y en orden (Ver fptp 13 y se cuenta con proveedor para disposición de desechos. Ver anexo 3.8 (recibo por recolección y traslado de basura).
Cumplir con Norma COPANIT 35-2000	X				Se realiza monitoreo mensual de agua residual. Ver Anexo 2.1 (informe de agua residual)

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 10 de 132

MEDIDAS	Realizado	En proceso	No realizado	No aplica para el periodo	Observaciones
Coordinación con SINAPROC				X	Entidad al tanto. No han ocurrido eventos durante el periodo.
No afectación a acueducto de Dolega ni toma de agua aguas abajo del sitio de presa de Río Cochea según lo acordado con IDAAN	X				Se mantiene coordinación con IDAAN-ASEP. La empresa no desarrolla actividades que pongan en riesgo la calidad del agua. Se presentó informe a MiAmbiente

Elaborado por Consultores

Cuadro 3.0 Central Hidroeléctrica Cochea

Medidas de Prevención, Control y Vigilancia Ambiental establecidas en el PMA aplicables a la Etapa de Operación, Período Enero – Junio 2019

MEDIDAS	Realizado	En Proceso	No realizado	No aplica para el periodo	Observaciones
Medidas de conservación de suelos, construcción de drenajes y cunetas, mantenerlos libres de basura	X				Se aplican controles de forma permanente. Ver anexo 3.6 (informe de deslizamientos).
Monitoreo de suelo y agua por sólidos (basura) visible y visor de hidrocarburos	X				No se observaron derrames y la basura es dispuesta apropiadamente (Ver fptps 13, 15, 16)
Monitoreo de Normas de Seguridad	X				El personal utiliza equipo de seguridad y protección personal ante los principales riesgos que conllevan sus actividades diarias. No se han presentado eventos a la fecha. Se dictó capacitación en temas de seguridad ocupacional a los colaboradores de la central. Ver anexo 3.5 (educación ambiental) y fotos 3 y 11.
Programa de manejo y disposición de desechos	X				Se cuenta con tambores para el manejo interno de desechos y proveedor para disposición final. Ver anexo 1.0 (registro fotográfico, foto 13) y anexo 3.8 (recibo por disposición final de desechos sólidos).

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 11 de 132

MEDIDAS	Realizado	En Proceso	No realizado	No aplica para el periodo	Observaciones
Programa de prevención, control y contención de derrames	X				Se consideran las medidas preventivas ante derrames. Se cuenta con kits de derrames. Ver anexo 1.0, (fotografía 16) en zonas de riesgo. No han ocurrido eventos durante el período.
Medidas de prevención en caso de fuga de aceites dieléctricos y barreras de contención	X				Los equipos operativos con riesgo de fuga cuentan con tina de retención. Ver anexo 1.0 (registro fotográfico, foto 16). No ha habido eventos en este período.
Uso de equipo contra incendios y emergencias	X				Se cuenta con dichos equipos. Ver anexo 1.0 (registro fotográfico, foto 12) los cuales son revisados periódicamente y el sistema contra incendios es probado anualmente. No hubo eventos en el período.
Registro de material (equipos, tanques, depósitos de lubricantes o combustibles)	X				Se cuenta con registros manuales.
Registro de acceso a la zona del proyecto	X				No se permite el acceso libre. Previo al ingreso de personal se debe coordinar con la administración de la central.
Caudal ecológico	X				Se mide el caudal ecológico diariamente y se informa mensualmente a MiAmbiente. Ver Anexo 2.2 (caudal ecológico). Se adjunta nota de entrega de último informe entregado a MiAmbiente.
Prohibición de caza y colocación de letreros	X				Hay letreros en sitio. Ver anexo 1.0 (registro fotográfico, fotos 5 y 6).
Mantener bosques ribereños y remanentes sin intervención	X				Se mantienen sin intervención.
Dispositivos para desvío de peces o impedir que pasen a tuberías de generación	X				Se cuenta con rejillas metálicas que impiden el paso de la ictiofauna a las tuberías de generación.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 12 de 132

MEDIDAS	Realizado	En Proceso	No realizado	No aplica para el periodo	Observaciones
Cumplir medidas de salud, seguridad y medio ambiente aplicables (uso de equipo de seguridad)	X				Se cumple con dichas medidas. Ver anexo 1.0 (registro fotográfico, foto 11).
Botiquín de primeros auxilios	X				Se cuenta con botiquines en distintos puntos de la central. Ver anexo 1.0 (registro fotográfico, foto 14).
Acuerdos comunitarios	X				Se cumple a través de medidas compensatorias, a solicitud de autoridades y comunidad. Ver anexo 3.3 (informe de obras comunitarias).
Informes periódicos de eficacia de medidas correctoras ante impactos del proyecto	X				Se presenta informe semestral a MiAmbiente.
Plan de trabajo detallado de inspecciones, frecuencia y análisis de mediciones.	X				Se cuenta con dicho plan, se realizan las inspecciones correspondientes previamente establecidas.
PADE	X				No se han producido eventos.
Señalización vial	X				Se observan señales básicas en el sitio.
Señalización de advertencia por riesgo de incendios	X				Se instalaron señalizaciones actualizadas.
Elaborar un capítulo para afrontar incendios	X				Se presentó el Plan en informe de eficiencia ambiental 7. No ha habido eventos durante el período.
Coordinación con Cuerpo de Bomberos por emergencia ante incendios vegetales	X				Se mantiene coordinación con bomberos. No ha habido eventos en el período. Ver foto 8 sobre barreras corta fuegos
Establecer hidrantes	X				Se cuenta con hidrantes en área de descarga.
Paralización de faenas por hallazgos arqueológicos y avisar a INAC				X	No hubo hallazgos durante el período.
Contar con suero antiofídico	X				Se realizó la gestión ante el MINSA.

Elaborado por Consultores

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 13 de 132

Cuadro 4.0
Central Hidroeléctrica Cochea
Aplicación de Medidas del PMA-Monitoreos
Etapa de Operación, Periodo Enero 2019 – Junio 2019

MEDIDAS	Periodo establecido de monitoreo	Realizado	En proceso	No realizado	No aplica para el Periodo	Observaciones
Calidad Fisicoquímica del Agua	Temporada seca y lluviosa del año 1 al 5 y luego, cada 3 años comenzando en año 8	X				Se adjuntan informes de calidad de agua residual correspondientes al período. Ver anexo 2.1 (informe de agua residual).
Fauna Acuática (Fitoplancton, Zooplancton y Zoobentos)	Temporada seca y lluviosa del año 1 al 5 y luego, cada 3 años comenzando en año 8				X	
Sedimentos	Temporada seca y lluviosa del año 1 al 5 y luego, cada tres años comenzando al año 8.				X	
Partículas suspendidas	Cada 6 meses	X				Se adjunta informe del monitoreo. Ver anexo 2.4 (informe de calidad de aire) y foto 2.
Ruido	Cada 6 meses (dentro de la Casa de Máquinas)	X				Se adjunta informe del monitoreo. Ver anexo 2.3 (informe de ruido ambiental) y foto 1
Fauna terrestre	Anual del año 1 al 5				X	
Flora	Anual del año 1 al 5				X	
Monitoreo sobre las medidas compensatorias	Monitoreos periódicos, dependiendo de las características de las medidas y acuerdos establecidos	X				Se adjunta informe de obras comunitarias. Ver anexo 3.3 (informe de obras comunitarias).
Monitoreo al proceso de información, comunicación y educación ambiental	Revisiones anuales	X				Se adjunta informe de capacitación y educación ambiental. Ver anexo 3.5 (informe de educación ambiental).

Elaborado por Consultores

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 14 de 132

Cabe señalar que, con respecto a los siguientes temas, identificados como hallazgos de observación en el Informe Técnico No. 114-10-2018 de MiAmbiente, se han realizado los avances que se exponen seguidamente:

Evidencia de coordinación con IDAAN de implementación de medidas de no afectación a la toma de agua de Dolega

Entregado Informe

Avance en Plan de Reforestación y Restauración de Ecosistemas

Entregado Informe

Aclarar sobre trámite en la DEIA para modificación de capacidad de generación

Recopilada documentación, solicitud en elaboración y fecha prevista de entrega a MiAmbiente, 27 de septiembre de 2019

Evidencia de cumplimiento de acuerdos anuales para Fondo de Desarrollo de Municipio de Dolega

Ver Informe de Obras Comunitarias, en este reporte

5.0 OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

Este Informe de Seguimiento se realizó con la cooperación transparente y pertinente del equipo de operaciones de la Central Hidroeléctrica Cochea. No se detectaron incumplimientos visibles significativos durante la visita de inspección realizada por esta consultoría.

6.0 ANEXOS

Anexo 1.0 - Registro Fotográfico

Anexo 2.0 - Informes de Monitoreos a Parámetros Ambientales

Anexo 3.0 - Otros Anexos

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 15 de 132

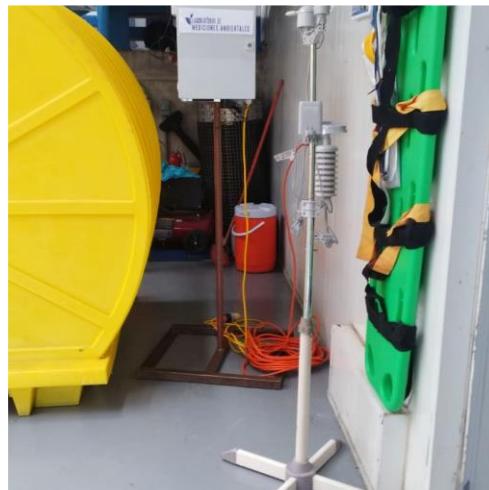
ANEXO 1.0 – REGISTRO FOTOGRÁFICO VERIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

MONITOREOS

Foto 1
Monitoreo de Ruido Ambiental



Foto 2
Monitoreo de Calidad de Aire



CAPACITACIONES

Foto 3
Capacitación ambiental a colaboradores de la CH Cochea



Foto 4
Capacitación en tecnologías agrícolas sostenibles a estudiantes de escuelas (La Acequia y Potrerillos Abajo)



	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 16 de 132

SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL

Foto 5

Protección a la Biodiversidad



Foto 6

Prohibiciones



MANTENIMIENTO ÁREAS VERDES

Foto 7

Áreas verdes con buen mantenimiento



Foto 8

Barreras corta fuegos



	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 17 de 132

PLAN DE REFORESTACIÓN Y TECNOLOGÍAS AGRÍCOLAS

Foto 9
Plantones para resiembra



Foto 10
Conformación de huerto agroecológico



VERIFICACIÓN DE ASPECTOS ASOCIADOS A LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Foto 11
Uso adecuado de EPP



Foto 12
Extintores en buen estado y vigentes



	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 18 de 132

Foto 13
Sistema de clasificación de residuos sólidos



Foto 14
Botiquín accesible y vigente



Foto 15
Control de plagas y vectores



Foto 16
Bandeja de contención para evitar fugas de líquidos oleosos



	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 19 de 132

ANEXO 2.0 - INFORMES DE MONITOREOS A PARÁMETROS AMBIENTALES

2.1 Informe de Muestreo y Análisis de Agua Residual

INTRODUCCIÓN

Como parte del cumplimiento a las medidas establecidas dentro del Plan de Manejo Ambiental se lleva a cabo el correspondiente muestreo y análisis del agua residual en la Central Hidroeléctrica Cochea, con apoyo de laboratorios debidamente certificados y con personal idóneo, en este caso **Envirolab**.

Como se observa en los reportes emitidos por el laboratorio, todos los parámetros analizados se encuentran dentro del límite máximo permisible, a excepción de los coliformes totales (CT) que se mantuvieron por encima de dicho límite en los meses de muestreo. Estos resultados pudiesen estar relacionados con las actividades que se desarrollan aguas arriba de la toma de sitio presa de la central, como por ejemplo la cría de aves de granja (patos), además de los periodos de precipitaciones que aportan gran cantidad de material del suelo al cauce del río incrementando de esta manera los coliformes totales.

Se adjunta la nota de entrega por informe de calidad de aguas turbinadas correspondiente al trimestre de octubre 2018 a diciembre 2018 y se incluyen los informes por los muestreos correspondientes a los meses de marzo, abril, mayo y junio de 2019. Durante los meses de enero y febrero no se realizaron monitoreos debido a que se realizaba el proceso de negociación y contratación de servicios.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 20 de 132

Nota de entrega por informe de calidad de aguas turbinadas correspondiente al trimestre de octubre 2018 a diciembre 2018.



Consultoría y Gestión en Desarrollo Humano, Social y Ambiental

PPH-CHCO-19IAR-01

Ref. Aguas Residuales

6 de agosto de 2019

Licenciada
Krisilly Quintero
Administradora Regional del
Ministerio de Ambiente de Chiriquí
E. S. D.

Licenciada Aguirre:

En representación de la empresa Generadora Alto Valle S.A., promotora de la Central Hidroeléctrica Cochea, quien contrató los servicios de la consultoría de ALC Global como gestores en temas ambientales, se hace entrega del Informe Trimestral de Calidad de Aguas Residuales, correspondiente al trimestre de octubre 2018 a diciembre 2018.

Se adjunta un (1) documento impreso y uno (1) en formato digital (cd).

Atentamente,


Gloriela Gutierrez
Gerente Administrativa
ALC Global

MINISTERIO DE
AMBIENTE
RECIBIDO
Por: Mrs. G. Gutierrez
Fecha: 6/8/19
DIRECCIÓN REGIONAL DE CHIRIQUÍ

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 21 de 132



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



LE No. 019

REPORTE DE ANÁLISIS Y MUESTREO DE AGUA RESIDUAL

ALC GLOBAL, S.A. – COCHEA

DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

FECHA: 28 de marzo de 2019
 NÚMERO DE INFORME: 2019-002-B294
 NÚMERO DE PROPUESTA: 2019-B294-CH-014
 REDACTADO POR: Ing. María E. Puga / Lic. Glendy Arauz
 REVISADO POR: Lic. Johana Olmos / Lic. Daniel Castillero

Johana Patricia Olmos L.
 CI:1884102-A
 Cedula: 4-745-1007
 Identidad N° 0009 Reg. N° 0706

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 22 de 132



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
 Urbanización Charris, Local 145, Edificio J3
 Teléfono: 333-75201 221-2253
 administracion@envirlebonline.com
 www.envirlebonline.com



LE No. 019

Contenido

Página

Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de análisis de la muestra	4
Sección 4: Conclusión(es)	4
Sección 5: Equipo técnico	4
ANEXO 1: Certificado de calibración	5
ANEXO 2: Fotografía(s) del muestreo	7
ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo	8

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 23 de 132



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



LE No. 019

Sección 1: Datos generales de la empresa

Empresa	ALC Global, S.A. - Cochea
Actividad principal	Generación de Electricidad
Proyecto	Muestreo y análisis de agua residual
Dirección	Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí
Contraparte técnica	Ing. Diana Troetsch
Fecha de Recepción de la Muestra	28 de marzo de 2019

Sección 2: Método de medición

Norma aplicable	Norma aplicable: <ul style="list-style-type: none"> Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, por el cual se reglamentan las descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas. 		
Método:	Método: Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.		
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados	Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados: <ul style="list-style-type: none"> Medidor de pH y temperatura, marca Oakton, modelo pH 300 series, número de Serie 594811, certificado de calibración en anexo 1. 		
Procedimiento técnico	Procedimiento técnico: PT-35 Muestreo de mabiz agua		
Condiciones ambientales durante el muestreo	Condiciones ambientales durante el muestreo: <ul style="list-style-type: none"> Durante la recolección el día estuvo nublado. 		
Parámetros analizados	Análisis de una (1) muestra de agua residual para determinar los parámetros según el "CIIU 41011 "Generación, Transmisión y Distribución de Electricidad". Los parámetros para determinar son los siguientes: potencial de hidrógeno (pH), temperatura (T), sólidos suspendidos (SST), sólidos totales (ST), turbiedad (NTU), demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅), demanda química de oxígeno (DQO), relación DQO/DBO, conductividad eléctrica (CE), coliformes totales (CT), aceites y grasas (AyG), e hidrocarburos totales (HT).		
Identificación de las muestras	# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas
	202-CH-19	Canal de descarga	17P 0341856 UTM 0956343

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 24 de 132



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



LE No. 019

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

Identificación de la Muestra	202-CH-19
Nombre de la Muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO	FECHA DE ANÁLISIS
Aceros y Grasas	AyG	mg / L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	20,0	06/04/2019
Coliformes Totales	CT	NMP / 100 mL	SM 9223 B	1200,0	±0,40	1,0	1000,0	28/03/2019
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	86,9	±0,9	0,0	N.A.	28/03/2019
Demandia Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg / L	SM 5210 B	5,00	±0,21	1,0	35,0	29/03/2019
Demandia Química de Oxígeno	DQO	mg / L	SM 5220 D	9,0	±1,23	3,0	100,0	29/03/2019
Hidrocarburos Totales	HT	mg / L	SM 5520 F	<0,2	±1,8	0,2	5,0	02/04/2019
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	6,6	±0,02	-2,0	5,5-9,0	28/03/2019
Relación DQO/DBO ₅	—	—	—	1,8	—	—	N.A.	03/04/2019
Sólidos Suspensos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	26,0	±3,0	7,0	35,0	29/04/2019
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	78,0	±5,4	2,5	N.A.	29/04/2019
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	24,0	±0,16	-20,0	±3 de la T.N.	28/03/2019
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	20,2	±0,03	0,02	30,0	29/03/2019

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).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A.: No Aplica.
- N.M.: No medido.
- * Parámetros fuera del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo 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 la(s) muestra(s) analizada(s).

Sección 4: Conclusión(es)

- Se realizaron los muestreos y análisis de una (1) muestras de agua residual.
- Para la muestra (202-CH-19) un (1) parámetro se encuentran fuera del límite establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, por el cual se reglamentan las descargas de efuentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
César Rovira	Técnico de Campo	4-727-692

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 25 de 132



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



LE No. 019

ANEXO 1: Certificado de calibración

Potenciómetro.

	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	PIE La Riviera, Oficina 43A, Calle 54 Este, Marbella, Ciudad de Panamá, Panamá. Tel: 2986484			
CERTIFICADO N°: 2019-1701					
DATOS DEL CLIENTE					
CLIENTE: Aquatec Laboratorios Analíticos S.A. DIRECCIÓN: San Mateo – Diagonal a la antigua estación Mareassa					
DATOS DEL EQUIPO					
DESCRIPCIÓN: Medidor de pH portátil	SERIAL: 594811				
MARCA: OAKTON	CÓDIGO CLIENTE: INV-011				
MODELO: pH serie 300					
INFORMACIÓN DE CALIBRACIÓN					
Lugar de calibración: Instalaciones de Advance Laboratorios y Aguas INC Método de calibración: El descrito en el manual de servicio del equipo HI 991301 Fecha de calibración: 17 de enero de 2019 Fecha próxima calibración: No solicitada					
1) Condiciones ambientales					
Temperatura Inicial (°C)	24,1	Humedad Relativa Inicial (%)	61		
Temperatura Final (°C)	24,1	Humedad Relativa Final (%)	61		
2) Patrón(es) de referencia utilizado(s) para la calibración					
Parámetro	Valor de referencia	Marca	Catálogo	LOTE	Fecha de Expiración
pH	4,01 ± 0,02	HACH	2283449	A3086	Mar. 2022
pH	7,00 ± 0,02	HACH	2283549	A7341	Nov. 2019
pH	10,01 ± 0,02	HACH	2283649	A1081	Mar. 2019
Nota: Los resultados emitidos en el presente informe sólo son válidos bajo las condiciones del instrumento al momento de realizar la calibración. Este Certificado no se podrá reproducir parcial o en su totalidad, sin la autorización formal de Advance Laboratorios y Aguas Inc.					
ADVANCE LABORATORIOS Y AGUAS INC RUC: 100888-178870 DIV 74					
www.advanceaguas.com - www.advance laboratorios.com - www.advanceclínicos.com - www.advancebonito.com					
1/2					

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 26 de 132



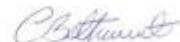
Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
 Urbanización Chenís, Local 145, Edificio J3
 Teléfono: 323-7520/221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com



LE No. 019

	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	PH La Riviera, Oficina 43A, Calle 54 Este, Marbella, Ciudad de Panamá, Panamá. Tel: 3986484																
CERTIFICADO N°: 2019-1701																		
PRUEBA DE REPETIBILIDAD																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Valor esperado</th> <th>Valor medido</th> <th>Desviación Estándar</th> <th>Cumplimiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4,01</td> <td>4,03 4,01 3,99 4,00 4,00</td> <td>0,02</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>7,00</td> <td>7,00 7,03 7,03 7,03 7,01</td> <td>0,01</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>10,01</td> <td>10,01 10,03 10,03 9,99 10,01</td> <td>0,02</td> <td>Si</td> </tr> </tbody> </table>			Valor esperado	Valor medido	Desviación Estándar	Cumplimiento	4,01	4,03 4,01 3,99 4,00 4,00	0,02	Si	7,00	7,00 7,03 7,03 7,03 7,01	0,01	Si	10,01	10,01 10,03 10,03 9,99 10,01	0,02	Si
Valor esperado	Valor medido	Desviación Estándar	Cumplimiento															
4,01	4,03 4,01 3,99 4,00 4,00	0,02	Si															
7,00	7,00 7,03 7,03 7,03 7,01	0,01	Si															
10,01	10,01 10,03 10,03 9,99 10,01	0,02	Si															


 Rafael Gonzalez
 Técnico de Calibraciones


 Carlos Bethencourt
 Director Comercial

Nota: Los resultados emitidos en el presente informe sólo son válidas bajo las condiciones del instrumento al momento de realizar la calibración. Este Certificado no se podrá reproducir parcial o en su totalidad, sin la autorización formal de Advance Laboratorios y Aguas Inc.

ADVANCE LABORATORIOS Y AGUAS INC.
 I.D.C: 1960498-3-734875-DV4

www.advanceaguas.com - www.advancelaboratorios.com - www.advancepiscinas.com - www.advancebombos.com

2/9

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 27 de 132



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



LE Nro. 819

ANEXO 2: Fotografia(s) del muestreo



Canal de descarga

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 28 de 132



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



LE No. 019

REPORTE DE ANÁLISIS Y MUESTREO DE AGUA RESIDUAL

ALC GLOBAL, S.A. - COCHEA

DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

FECHA: 23 de abril de 2019
 NÚMERO DE INFORME: 2019-010-B294
 NÚMERO DE PROPUESTA: 2019-B294-CH-014 VO
 REDACTADO POR: Ing. María E. Puga / Lic. Glendy Arauz
 REVISADO POR: Lic. Johana Olmos / Lic. Daniel Castillero


 Johana Olmos L.
 QUÍMICA
 Cédula: 4-745-1007
 Identidad N° 0009 Reg. N° 0706

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 29 de 132



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



LE Nro. 019

Contenido

Página

Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de análisis de la muestra	4
Sección 4: Conclusión(es)	4
Sección 5: Equipo técnico	4
ANEXO 1: Certificado de calibración	5
ANEXO 2: Fotografía(s) del muestreo	7
ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo	8

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 30 de 132



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



LE No. 019

Sección 1: Datos generales de la empresa

Empresa	ALC Global, S.A. - Cochea
Actividad principal	Generación de Electricidad
Proyecto	Muestreo y análisis de agua residual
Dirección	Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí
Contraparte técnica	Ing. Diana Troetsch
Fecha de Recepción de la Muestra	23 de abril de 2019

Sección 2: Método de medición

Norma aplicable	Norma aplicable: <ul style="list-style-type: none"> Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, por el cual se reglamentan las descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas. 						
Método:	Método: Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.						
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados	Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados: <ul style="list-style-type: none"> Medidor de pH y temperatura, marca Oakton, modelo pH 300 series, número de Serie 594811, certificado de calibración en anexo 1. 						
Procedimiento técnico:	Procedimiento técnico: PT-35 Muestreo de matriz agua						
Condiciones ambientales durante el muestreo	Condiciones ambientales durante el muestreo: <ul style="list-style-type: none"> Durante la recolección el día estuvo nublado. 						
Parámetros analizados	Análisis de una (1) muestra de agua residual para determinar los parámetros según el "CIIU 41011 "Generación, Transmisión y Distribución de Electricidad". Los parámetros para determinar son los siguientes: potencial de hidrógeno (pH), temperatura (T), sólidos suspendidos (SST), sólidos totales (ST), turbiedad (NTU), demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅), demanda química de oxígeno (DQO), relación DQO/DBO, conductividad eléctrica (CE), coliformes totales (CT), aceites y grasas (AyG), e hidrocarburos totales (HT).						
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>320-CH-19</td> <td>Canal de descarga</td> <td>17P 0341862 UTM 0956346</td> </tr> </tbody> </table>	# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas	320-CH-19	Canal de descarga	17P 0341862 UTM 0956346
# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas					
320-CH-19	Canal de descarga	17P 0341862 UTM 0956346					

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 31 de 132



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
 Urbanización Chenis, Local 145, Edificio J3
 Teléfono: 333-7520/221-2253
 administracion@envirlebonline.com
 www.envirlebonline.com



LE No. 019

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

Identificación de la Muestra	320-CH-19
Nombre de la Muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO	FECHA DE ANÁLISIS
Acetatos y Grasas	AyG	mg / L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	20,0	06/04/2019
Coliformes Totales	CT	NMP / 100 mL	SM 9223 B	2,250,0	±0,40	1,0	1000,0	28/03/2019
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	92,5	±0,9	0,0	N.A.	28/03/2019
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg / L	SM 5210 B	3,20	±0,21	1,0	35,0	29/03/2019
Demandra Química de Oxígeno	DQO	mg / L	SM 5220 D	6,2	±1,23	3,0	100,0	29/03/2019
Hidrocarburos Totales	HT	mg / L	SM 5520 F	<0,2	±1,8	0,2	5,0	02/04/2019
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	6,95	±0,02	-2,0	5,5-9,0	28/03/2019
Relación DQO/DBO*	--	--	--	1,93	--	--	N.A.	03/04/2019
Sólidos Suspensos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	9,0	±3,0	7,0	35,0	29/04/2019
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	64,0	±5,4	2,5	N.A.	29/04/2019
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	23,5	±0,16	-20,0	±3 de la T.N.	28/03/2019
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	7,25	±0,03	0,02	30,0	29/03/2019

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://envirlebonline.com/nuestra-empresa/>
- La Incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A.: No Aplica.
- N.M.: No medido.
- * Parámetros fuera del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo 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 la(s) muestra(s) analizada(s).

Sección 4: Conclusión(es)

- Se realizaron los muestreos y análisis de una (1) muestras de agua residual.
- Para la muestra (320-CH-19) un (1) parámetro se encuentran fuera del límite establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, por el cual se reglamentan las descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
César Rovira	Técnico de Campo	4-727-692

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 32 de 132



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
 Urbanización Chiris, Local 145, Edificio J3
 Teléfono: 323-75201 221-2233
 administracion@envirolebonline.com
 www.envirolebonline.com



LE No. 019

ANEXO 1: Certificado de calibración

Potenciómetro.

	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	PdF Las Rívera, Oficina 43A, Calle 54 Este, Marbella Ciudad de Panamá, Panamá. TelE: 2996484			
CERTIFICADO N°: 2019-1701					
DATOS DEL CLIENTE					
CLIENTE: Aquatec Laboratorios Analíticos S.A. DIRECCIÓN: San Mateo – Diagonal a la antigua estación Mareasa.					
DATOS DEL EQUIPO					
DESCRIPCIÓN: Medidor de pH portátil MARCA: OAKTON MODELO: pH serie 300	SERIAL: 594811	CÓDIGO CLIENTE: INV-011			
INFORMACIÓN DE CALIBRACIÓN					
Lugar de calibración: Instalaciones de Advance Laboratorios y Aguas INC Método de calibración: El descrito en el manual de servicio del equipo HI 99130 Fecha de calibración: 17 de enero de 2019 Fecha próxima calibración: No solicitada					
1) Condiciones ambientales Temperatura Inicial (°C) 24.1 Humedad Relativa Inicial (%) 61 Temperatura Final (°C) 24.1 Humedad Relativa Final (%) 61					
2) Patrón(es) de referencia utilizado(s) para la calibración					
Parámetro	Valor de referencia	Marca	Catálogo	LOTE	Fecha de Expiración
pH	4.01 ± 0.02	HACH	2283449	A8086	Mar. 2022
pH	7.00 ± 0.02	HACH	2283549	A7341	Nov. 2019
pH	10.01 ± 0.02	HACH	2283649	A8081	Mar. 2019
Nota: Los resultados emitidos en el presente informe sólo son válidas bajo las condiciones del instrumento al momento de realizar la calibración. Este Certificado no se podrá reproducir parcial o en su totalidad, sin la autorización formal de Advance Laboratorios y Aguas Inc.					
ADVANCE LABORATORIOS Y AGUAS INC. RUC: 1988488-1-754875 Dv 74					
www.advanceaguas.com - www.advanceelabordoritos.com - www.advanceepicnol.com - www.advancebiomedica.com					
1/2					

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 33 de 132



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



LE No. 019

	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	PJ La Riviera, Oficina 43A, Calle 54 Este, Marbella, Ciudad de Panamá, Panamá. Tel: 3986484	
CERTIFICADO N°: 2019-1701			
PRUEBA DE REPETIBILIDAD			
Valor esperado 4,01	Valor medido 4,03 4,01 3,99 4,00 4,00	Desviación Estándar 0,02	Cumplimiento Sí
7,00	7,00 7,03 7,03 7,03 7,01	0,01	Sí
10,01	10,01 10,03 10,03 9,99 10,01	0,02	Sí


 Rafael González
 Técnico de Calibraciones
 
 Carlos Bethencourt
 Director Comercial

Nota: Los resultados emitidos en el presente informe sólo son válidas bajo las condiciones del instrumento al momento de realizar la calibración. Este Certificado no se podrá reproducir parcial o en su totalidad, sin la autorización formal de Advance Laboratorios y Aguas Inc.

ADVANCE LABORATORIOS Y AGUAS INC.
RUC: 1986484-1-7346750974

www.advanceaguas.com ~ www.advancelaboratorios.com ~ www.advancepiecings.com ~ www.advanceelcombro.com

2/2

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 34 de 132

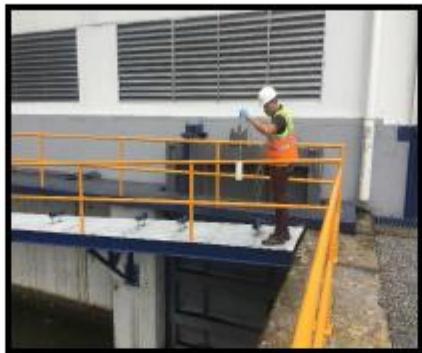


Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
 Urbanización Chenis, Local 145, Edificio J3
 Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.enviroleborline.com



LE No. 819

ANEXO 2: Fotografía(s) del muestreo



Canal de descarga

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 35 de 132



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
 Urbanización Chenís, Local 146, Edificio J3
 Teléfono: 323-7520/221-2293
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com



I.E. No. 019

REPORTE DE ANÁLISIS Y MUESTREO DE AGUA RESIDUAL

ALC GLOBAL, S.A. – COCHEA

DISTRITO DE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

FECHA: 20 de mayo de 2019
 NÚMERO DE INFORME: 2019-004-B294
 NÚMERO DE PROPUESTA: 2019-B294-CH-014
 REDACTADO POR: Ing. María E. Puga / Lic. Glendy Arauz
 REVISADO POR: Lic. Johana Olmos / Lic. Daniel Castillero


 Licda Johana Patricia Olmos L.
 CIUDAD
 Cedula: 4-745-1007
 Identidad N° 0899 Reg. N° 0796

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 36 de 132



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
 Urbanización Chenís, Local 145, Edificio J3
 Teléfono: 323-7520/221-2293
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com



LE No. 019

Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de análisis de la muestra	4
Sección 4: Conclusión(es)	4
Sección 5: Equipo técnico	4
ANEXO 1: Certificado de calibración	5
ANEXO 2: Fotografía(s) del muestreo	7
ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo	8

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 37 de 132



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



LE No. 019

Sección 1: Datos generales de la empresa

Empresa	ALC Global, S.A - Cochea
Actividad principal	Generación de Electricidad
Proyecto	Muestreo y análisis de agua residual
Dirección	Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí
Contraparte técnica	Ing. Diana Troetsch
Fecha de Recepción de la Muestra	21 de mayo de 2019

Sección 2: Método de medición

Norma aplicable	Norma aplicable: • Reglamento Técnico DGNITI-COPANIT 35-2000, por el cual se reglamentan las descargas de efuentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.		
Método:	Método: Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.		
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados	Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados: • Medidor de pH y temperatura, marca Oakton, modelo pH 300 series, número de Serie 594811, certificado de calibración en anexo 1.		
Procedimiento técnico:	Procedimiento técnico: PT-35 Muestreo de matriz agua		
Condiciones ambientales durante el muestreo	Condiciones ambientales durante el muestreo: • Durante la recolecta el día estuvo nublado.		
Parámetros analizados	Análisis de una (1) muestra de agua residual para determinar los parámetros según el "CIIU 41011 "Generación, Transmisión y Distribución de Electricidad". Los parámetros para determinar son los siguientes: potencial de hidrógeno (pH), temperatura (T), sólidos suspendidos (SST), sólidos totales (ST), turbiedad (NTU), demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅), demanda química de oxígeno (DQO), relación DQO/DBO, conductividad eléctrica (CE), coliformes totales (CT), aceites y grasas (AyG), e hidrocarburos totales (HT).		
Identificación de las muestras	# de muestra 496-CH-19	Identificación del cliente Canal de descarga	Coordenadas 17P 0341856 UTM 0956343

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 38 de 132



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



I.E. No. 019

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

Identificación de la Muestra	496-CH-19
Nombre de la Muestra	Canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESUL-TADO	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO	FECHA DE ANALISIS
Aceites y Grasas	AyG	mg / L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	20,0	24/05/2019
Coliformes Totales	CT	NMP / 100 mL	SM 9223 B	27550,0	±0,40	1,0	1000,0	21/05/2019
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	89,8	±0,9	0,0	N.A.	21/05/2019
Demandा Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg / L	SM 5210 B	4,79	±0,21	1,0	35,0	22/05/2019
Demandा Química de Oxígeno	DQO	mg / L	SM 5220 D	9,4	±1,23	3,0	100,0	22/05/2019
Hidrocarburos Totales	HT	mg / L	SM 5520 F	<0,2	±1,8	0,2	5,0	24/05/2019
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	6,77	±0,02	-2,0	5,5-9,0	20/05/2019
Relación DQO/DBO ₅	--	--	--	1,96	--	--	N.A.	27/05/2019
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	28,0	±3,0	7,0	35,0	24/05/2019
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	86,0	±5,4	2,5	N.A.	24/05/2019
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	22,7	±0,16	-20,0	±3 de la T.N.	20/05/2019
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	23,4	±0,03	0,02	30,0	21/05/2019

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/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A.: No Aplica.
- N.M.: No medido.
- * Parámetros fuera del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo 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 la(s) muestra(s) analizada(s).

Sección 4: Conclusión(es)

1. Se realizaron los muestreos y análisis de una (1) muestras de agua residual.
2. Para la muestra (496-CH-19) un (1) parámetro se encuentran fuera del límite establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, por el cual se reglamentan las descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
César Rovira	Técnico de Campo	4-727-692

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 39 de 132



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



LE No. 019

ANEXO 1: Certificado de calibración

Potenciómetro.

Advance	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	pH La Riviera, Oficina 43A, Calle 54 Este, Márkella, Ciudad de Panamá, Panamá. Tel: 7986484																								
		CERTIFICADO N°: 2019-1701																								
DATOS DEL CLIENTE																										
CLIENTE: Aquatec Laboratorios Analíticos S.A. DIRECCIÓN: San Mateo - Diagonal a la antigua estación Marimba.																										
DATOS DEL EQUIPO																										
DESCRIPCIÓN: Medidor de pH portátil. MARCA: OAKTON MODELO: pH serie 390	SERIAL: 594811 CODIGO CLIENTE: INV-011																									
INFORMACIÓN DE CALIBRACIÓN																										
Lugar de calibración: Instalaciones de Advance Laboratorios y Aguas INC Método de calibración: El descrito en el manual de servicio del equipo HI 991301 Fecha de calibración: 17 de enero de 2019 Fecha próxima calibración: No solicitada																										
1) Condiciones ambientales Temperatura Inicial (°C) 24.1 Humedad Relativa Inicial (%) 61 Temperatura Final (°C) 24.1 Humedad Relativa Final (%) 61																										
2) Patrón(es) de referencia utilizado(s) para la calibración																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parametro</th> <th>Valor de referencia</th> <th>Marca</th> <th>Catálogo</th> <th>LOTE</th> <th>Fecha de Expiración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>4.01 ± 0.02</td> <td>HACH</td> <td>2283449</td> <td>A8086</td> <td>Mar. 2022</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>7.00 ± 0.02</td> <td>HACH</td> <td>2283549</td> <td>A7341</td> <td>Nov. 2019</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>10.01 ± 0.02</td> <td>HACH</td> <td>2283649</td> <td>A8081</td> <td>Mar. 2019</td> </tr> </tbody> </table>			Parametro	Valor de referencia	Marca	Catálogo	LOTE	Fecha de Expiración	pH	4.01 ± 0.02	HACH	2283449	A8086	Mar. 2022	pH	7.00 ± 0.02	HACH	2283549	A7341	Nov. 2019	pH	10.01 ± 0.02	HACH	2283649	A8081	Mar. 2019
Parametro	Valor de referencia	Marca	Catálogo	LOTE	Fecha de Expiración																					
pH	4.01 ± 0.02	HACH	2283449	A8086	Mar. 2022																					
pH	7.00 ± 0.02	HACH	2283549	A7341	Nov. 2019																					
pH	10.01 ± 0.02	HACH	2283649	A8081	Mar. 2019																					
<small>Nota: Los resultados emitidos en el presente informe sólo son válidas bajo las condiciones del instrumento al momento de realizar la calibración. Este Certificado no se podrá reproducir parcial o en su totalidad, sin la autorización formal de Advance Laboratorios y Aguas Inc.</small>																										
<small>ADVANCE LABORATORIOS Y AGUAS INC. FSC: 1980488-1-798673 DIV/N</small>																										
<small>www.advanceaguas.com - www.oaktonelaboratorios.com - www.oaktonelaboratorios.com - www.oaktonelaboratorios.com</small>																										
<small>172</small>																										

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 40 de 132



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



LE No. 019

	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	PJI La Riviera, Oficina 43A, Calle 54 Este, Marbella, Ciudad de Panamá, Panamá. TelE: 3986484																																																														
		CERTIFICADO N°: 2019-1701																																																														
PRUEBA DE REPETIBILIDAD																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 2px;">Valor esperado</th> <th style="text-align: center; padding: 2px;">Valor medido</th> <th style="text-align: center; padding: 2px;">Desviación Estándar</th> <th style="text-align: center; padding: 2px;">Cumplimiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">4,03</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">4,01</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">3,99</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">4,00</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">4,00</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">7,00</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">7,03</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">7,03</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">7,03</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">7,01</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">10,01</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">10,03</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">10,03</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">9,99</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">10,01</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> </tbody> </table>	Valor esperado	Valor medido	Desviación Estándar	Cumplimiento	4,03				4,01				3,99				4,00				4,00				7,00				7,03				7,03				7,03				7,01				10,01				10,03				10,03				9,99				10,01			
Valor esperado	Valor medido	Desviación Estándar	Cumplimiento																																																													
4,03																																																																
4,01																																																																
3,99																																																																
4,00																																																																
4,00																																																																
7,00																																																																
7,03																																																																
7,03																																																																
7,03																																																																
7,01																																																																
10,01																																																																
10,03																																																																
10,03																																																																
9,99																																																																
10,01																																																																


 Rafael Gonzalez
 Técnico de Calibraciones


 Carlos Bethencourt
 Director Comercial

Nota: Los resultados emitidos en el presente informe sólo son válidas bajo las condiciones del instrumento al momento de realizar la calibración. Este Certificado no se podrá reproducir parcial o en su totalidad, sin la autorización formal de Advance Laboratorios y Aguas Inc.

ADVANCE LABORATORIOS Y AGUAS INC.
RUC: 1800491734019 D/T

www.advanceaguas.com - www.advancecalibracion.com - www.advanceepicinas.com - www.advancebiombo.com

3/2

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 41 de 132



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
 Urbanización Chenís, Local 146, Edificio J3
 Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com



I.E. Nú. 019

ANEXO 2: Fotografía(s) del muestreo



Canal de descarga

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 42 de 132



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



I.E. No. 019

REPORTE DE ANÁLISIS Y MUESTREO DE AGUA RESIDUAL

ALC GLOBAL, S.A. – COCHEA Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí

FECHA DE MUESTREO: 28 de junio de 2019
FECHA DE ANÁLISIS: Del 28 de junio al 05 de julio de 2019
NÚMERO DE INFORME: 2019-014-B294
NÚMERO DE PROPUESTA: 2019-B294-CH-024 V0
REDACTADO POR: Ing. María E. Puga / Lic. Glendy Araúz
REVISADO POR: Lic. Johana Olmos / Lic. Alexander Polo


 Johana Olmos L.
 C.U.I.D.A.
 Cédula: 4-745-1007
 Identidad N° 0909 Reg. N° 0196

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 43 de 132



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



LE No. 019

Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de análisis de la muestra	4
Sección 4: Conclusión(es)	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Certificado de calibración	6
ANEXO 2: Fotografía(s) del muestreo	8
ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo	9

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 44 de 132



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



LE No. 019

Sección 1: Datos generales de la empresa

Empresa	ALC Global, S.A. - Cochea
Actividad principal	Generación de Electricidad
Proyecto	Muestreo y análisis de agua residual
Dirección	Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí
Contraparte técnica	Ing. Diana Troetsch
Fecha de recepción de la muestra	29 de junio de 2019

Sección 2: Método de medición

Norma aplicable	Norma aplicable: • Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, por el cual se reglamentan las descargas de efuentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.						
Método:	Método: Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.						
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados	Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados: • Medidor de pH y temperatura, marca Oakton, modelo pH 300 series, número de Serie 594811, certificado de calibración en anexo 1.						
Procedimiento técnico	Procedimiento técnico: PT-35 Muestreo de matriz agua						
Condiciones ambientales durante el muestreo	Condiciones ambientales durante el muestreo: • Durante la recolección de la muestra la mañana estuvo nublada. Se presentaron leves lluvias a la 1:00 pm. • Cuerpo receptor inaccesible.						
Parámetros analizados	Análisis de una (1) muestra de agua residual para determinar los parámetros según el "CIIU 41011 "Generación, Transmisión y Distribución de Electricidad". Los parámetros para determinar son los siguientes: potencial de hidrógeno (pH), temperatura (T), sólidos suspendidos (SST), sólidos totales (ST), turbiedad (NTU), demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅), demanda química de oxígeno (DQO), relación DQO/DBO, conductividad eléctrica (CE), coliformes totales (CT), aceites y grasas (AyG), e hidrocarburos totales (HT).						
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>625-CH-19</td> <td>Canal de descarga</td> <td>17P 342689 UTM 951996</td> </tr> </tbody> </table>	# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas	625-CH-19	Canal de descarga	17P 342689 UTM 951996
# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas					
625-CH-19	Canal de descarga	17P 342689 UTM 951996					

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 45 de 132



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



LE No. 019

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

Identificación de la Muestra	625-CH-19
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	<10,00	±1,0	10,0	20,0
Coliformes Totales	CT	NMP / 100 mL	SM 9223 B	3270,0	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	96,4	±0,9	0,0	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg / L	SM 5210 B	1,14	±0,21	1,0	35,0
Demandra Química de Oxígeno	DQO	mg / L	SM 5220 D	<3,0	±1,23	3,0	100,0
Hidrocarburos Totales	HT	mg / L	SM 5520 F	<0,2	±1,8	0,2	5,0
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	7,49	±0,02	0,02	5,5-9,0
Relación DQO/DBO [*]	--	--	--	NA	--	--	N.A.
Sólidos Suspensos Totales	ST	mg / L	SM 2540 D	8,0	±3,0	7,0	35,0
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	70,0	±5,4	9,0	N.A.
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	23,4	±0,16	-20,0	±3 de la T.N.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	7,58	±0,03	0,02	30,0

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.
- N.A.: No Aplica.
- N.M.: No medido.
- * Parámetros fuera del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo se desecharán(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 la(s) muestra(s) analizada(s).

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 46 de 132



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



I.E. No. 019

Sección 4: Conclusión(es)

1. Se realizaron los muestreos y análisis de una (1) muestras de agua residual.
2. Para la muestra (625-CH-19) todos los parámetros se encuentran dentro del límite establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, por el cual se reglamentan las descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
- 3.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Kevin Chang	Técnico de Campo	9-732-1632

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 47 de 132



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



LE No. 019

ANEXO 1: Certificado de calibración

Potenciómetro.

	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	PII La Riviera, Oficina 43A, Calle 54 Este, Manta, Ciudad de Panamá, Panamá. Tel: 3986484																								
CERTIFICADO N°: 2019-1701																										
DATOS DEL CLIENTE																										
CLIENTE: Aquatic Laboratorios Analíticos S.A. DIRECCIÓN: San Mateo -- Diagonal a la antigua estación Marimasa																										
DATOS DEL EQUIPO																										
DESCRIPCIÓN: Medidor de pH portátil MARCA: OAKTON MODELO: pH serie 500	SERIAL: 594811 CÓDIGO CLIENTE: INV-011																									
INFORMACIÓN DE CALIBRACIÓN																										
Lugar de calibración: Instalaciones de Advance Laboratorios y Aguas INC Método de calibración: Es descrito en el manual de servicio del equipo HI 991301 Fecha de calibración: 17 de enero de 2019 Fecha próxima calibración: No solicitada																										
1) Condiciones ambientales Temperatura Inicial (°C) 24,1 Humedad Relativa Inicial (%) 61 Temperatura Final (°C) 24,1 Humedad Relativa Final (%) 61																										
2) Patrón(es) de referencia utilizado(s) para la calibración																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>Valor de referencia</th> <th>Marca</th> <th>Catálogo</th> <th>LOTE</th> <th>Fecha de Expiración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>4,01 ± 0,02</td> <td>HACH</td> <td>2283449</td> <td>A8086</td> <td>Mar. 2022</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>7,00 ± 0,02</td> <td>HACH</td> <td>2283549</td> <td>A7343</td> <td>Nov. 2010</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>10,01 ± 0,02</td> <td>HACH</td> <td>2283649</td> <td>A8087</td> <td>Mar. 2014</td> </tr> </tbody> </table>			Parámetro	Valor de referencia	Marca	Catálogo	LOTE	Fecha de Expiración	pH	4,01 ± 0,02	HACH	2283449	A8086	Mar. 2022	pH	7,00 ± 0,02	HACH	2283549	A7343	Nov. 2010	pH	10,01 ± 0,02	HACH	2283649	A8087	Mar. 2014
Parámetro	Valor de referencia	Marca	Catálogo	LOTE	Fecha de Expiración																					
pH	4,01 ± 0,02	HACH	2283449	A8086	Mar. 2022																					
pH	7,00 ± 0,02	HACH	2283549	A7343	Nov. 2010																					
pH	10,01 ± 0,02	HACH	2283649	A8087	Mar. 2014																					
<small>Nota: Los resultados emitidos en el presente informe sólo son válidos bajo las condiciones del instrumento al momento de realizar la calibración. Este Certificado no se podrá reproducir parcial o en su totalidad, sin la autorización formal de Advance Laboratorios y Aguas Inc.</small>																										
<small>ADVANCE LABORATORIOS Y AGUAS INC. FIC: 1988485-1-234875 DV 18</small>																										
<small>www.advanceaguas.com - www.advancecalibradores.com - www.advancecalibradores.com - www.advancecalibradores.com - www.advanceaguas.com</small>																										
<small>1/2</small>																										

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 48 de 132



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



LJF No. 019

	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN																		
			Pl. La Riviera, Oficina 43A, Calle 54 Este, Marbella, Ciudad de Panamá, Panamá. Telf: 3986484																
			CERTIFICADO N°: 2019-1701																
PRUEBA DE REPETIBILIDAD																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Valor esperado</th> <th>Valor medido</th> <th>Desviación Estándar</th> <th>Cumplimiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4,03 4,01 3,99 4,00 4,00</td> <td>4,01</td> <td>0,02</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>7,00</td> <td>7,00 7,05 7,03 7,03 7,01</td> <td>0,01</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>10,01</td> <td>10,01 10,03 10,03 9,99 10,01</td> <td>0,02</td> <td>Si</td> </tr> </tbody> </table>				Valor esperado	Valor medido	Desviación Estándar	Cumplimiento	4,03 4,01 3,99 4,00 4,00	4,01	0,02	Si	7,00	7,00 7,05 7,03 7,03 7,01	0,01	Si	10,01	10,01 10,03 10,03 9,99 10,01	0,02	Si
Valor esperado	Valor medido	Desviación Estándar	Cumplimiento																
4,03 4,01 3,99 4,00 4,00	4,01	0,02	Si																
7,00	7,00 7,05 7,03 7,03 7,01	0,01	Si																
10,01	10,01 10,03 10,03 9,99 10,01	0,02	Si																
 Rafael González Técnico de Calibraciones																			
 Carlos Betancourt Director Comercial																			
Nota: Los resultados emitidos en el presente informe sólo son válidas bajo las condiciones del instrumento al momento de realizar la calibración. Este Certificado no se podrá reproducir parcial o en su totalidad, sin la autorización formal de Advance Laboratorios y Aguas Inc.																			
<small>ADVANCE LABORATORIOS Y AGUAS INC. RUC: 190408-1-7361780776</small>																			
<small>www.advanceaguas.com - www.advancelaboratorios.com - www.advancepisinas.com - www.advancecombustibles.com</small>																			
<small>2/2</small>																			

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 49 de 132



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



I.E. No. DIP

ANEXO 2: Fotografía(s) del muestreo

Foto 1



Canal de descarga

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 50 de 132

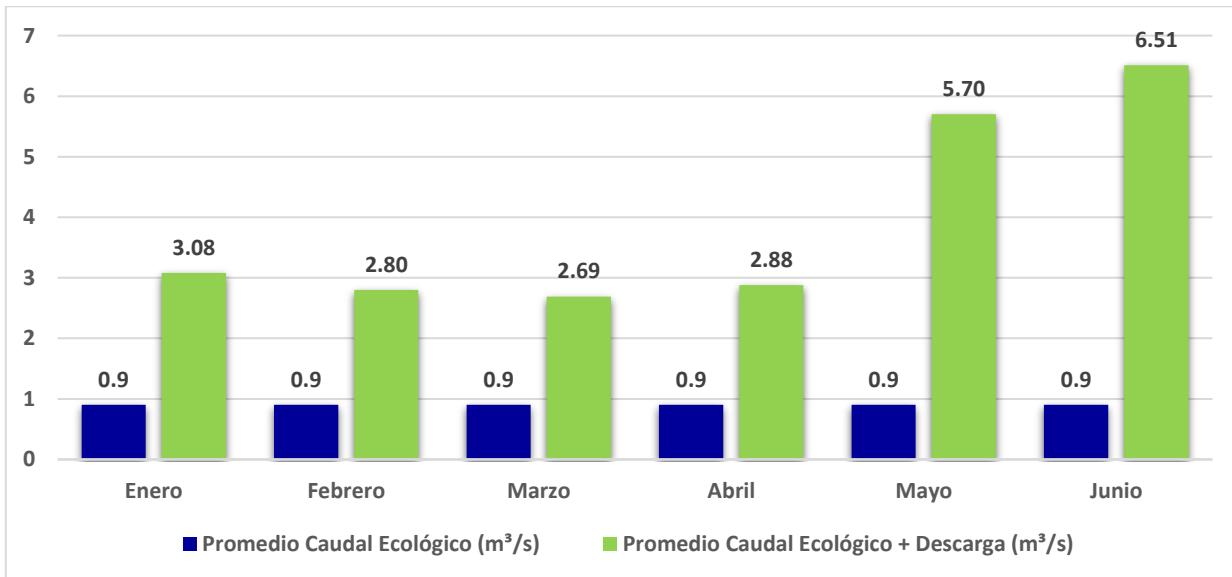
2.2 Caudal Ecológico

INTRODUCCIÓN

Como parte del cumplimiento a las medidas descritas dentro del PMA se incluye la gráfica donde se observan los caudales promedio registrados durante el período enero 2019 – junio 2019 para la central hidroeléctrica Cochea. La misma ha sido aportada por el departamento de operaciones de la central y en esta se observa que el promedio del caudal ecológico se mantiene en el rango establecido, con descargas que comprenden tanto el caudal ecológico como el agua utilizada y descargada al río Chiriquí Viejo, con datos actualizados hasta junio de 2019.

A la fecha de este informe se han entregado a MiAmbiente los informes correspondientes a enero-junio, 2019 (se adjunta el recibido del último informe del período).

Promedio del caudal ecológico actualizado hasta junio 2019, central hidroeléctrica Cochea.



Fuente: C.H. Cochea, 2019.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 51 de 132

Acuse de recibido por último informe de medición de caudal ecológico presentado.



Consultoría y Gestión en Desarrollo Humano, Social y Ambiental

PPH-CHCO-19ICE-06

Ref. Caudal Ecológico

12 de agosto de 2019

Licenciada
Krisilly Quintero
Administradora Regional del
Ministerio de Ambiente de Chiriquí
E. S. D.

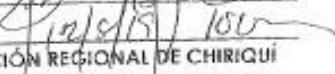
Licenciada Aguirre:

En representación de la empresa Generadora Alto Valle S.A., promotora de la Central Hidroeléctrica Cochea, quien contrató los servicios de la consultoría de ALC Global como gestores en temas ambientales, se hace entrega del Informe Mensual de Caudal Ecológico, correspondiente al mes de junio de 2019.

Se adjunta un (1) documento impreso y uno (1) en formato digital (cd).

Atentamente,


Gloriela Gutiérrez
Gerente Administrativa
ALC Global

RECEPCIÓN
MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Por: 
Fecha: 
DIRECCIÓN REGIONAL DE CHIRIQUI

www.alcglobal.net
gerencia@alcglobal.net proyectos@alcglobal.net proyectosamelia@gmail.com
Contacto: (507) 6611-7232 (507) 730-9182
En Chiriquí: Los Naranjos, frente al Gimnasio Pandeportes, antiguas oficinas de Cooperativa Hortícola, Boquete

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 52 de 132

2.3 Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental

INTRODUCCIÓN

Como parte del cumplimiento a las medidas establecidas dentro del Plan de Manejo Ambiental y de acuerdo con lo establecido en la Norma DGNTI-COPANIT 44-2000, se lleva a cabo el monitoreo de ruido ambiental en la central hidroeléctrica Cochea.

Tal como muestran los resultados obtenidos a través del sonómetro, el nivel del ruido generado por la central se encuentra dentro del límite máximo permisible establecido en la normativa panameña vigente para este tipo de industrias.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 53 de 132

CLIENTE	PANAMA POWER HOLDINGS S.A.
PROMOTOR	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
PROYECTO	CENTRAL HIDROELÉCTRICA COCHEA
PREPARACIÓN	ALC GLOBAL S.A.
MONITOREO, ELABORACIÓN DE INFORME	JUAN MANUEL MADRID CTCB – 0393 – 2015
FECHA DE MONITOREO	11-06-2019

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 54 de 132

1.0 INTRODUCCIÓN

El Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002 (MINSA 2002), que adopta el reglamento para el control de ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales; define ruido como “*todo sonido molesto o que causa molestia, que interfiere con el sueño y trabajo o lesione y dañe física o psíquicamente al individuo, flora, fauna y bienes de la nación o de particulares*”. Así mismo se define ruido de fondo o ambiental, como los *sonidos medidos o percibidos sin distinguir la fuente de ruido, motivo del estudio a medir*.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el término salud hace referencia al “estado de completo bienestar físico, mental y social”. En base a esa definición y de acuerdo con lo mencionado anteriormente, el ruido ambiental, dependiendo de la actividad a realizar y los períodos de exposición, puede producir efectos adversos a la salud. Entre estos efectos se encuentran: interferencia en la comunicación, disturbios en el descanso y en el sueño, efectos en el sistema cardiovascular, efectos psicológicos y fisiológicos, deterioro en el desempeño de tareas y cambios en el comportamiento social. En algunos casos, se llega incluso al deterioro irreversible del sistema auditivo.

El presente informe contempla el análisis del monitoreo de ruido ambiental (ruido de fondo), que se realizó en el área donde actualmente opera la Central Hidroeléctrica Cochea, como parte del seguimiento a las medidas de Plan de Manejo Ambiental establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental para el periodo enero - junio 2019.

El requisito legal se basa en lo que establece el Decreto Ejecutivo 01 del 15 de enero del 2004, por el cual se determinan los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales. Adicionalmente, se cuenta con la norma DGNTI-COPANIT 44-2000 sobre ruido en ambiente laboral donde sea generado.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 55 de 132

2.0 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Medir el nivel de ruido ambiental en el área donde opera la Central Hidroeléctrica Cochea.

2.2 Objetivos Específicos

- Medir los niveles de ruido ambiental generados por la Central Hidroeléctrica Cochea.
- Analizar los resultados de la medición de ruido.
- Establecer recomendaciones, en caso de aplicar.

3.0 METODOLOGÍA

La metodología utilizada para llevar a cabo el Monitoreo de Ruido Ambiental en la Central Hidroeléctrica Pedregalito 2, consistió en lo siguiente:

1. Coordinación con el personal de la Central para establecer la fecha y hora del monitoreo.
2. Identificación y establecimiento de los puntos de monitoreo.
3. Medición de ruido en los puntos establecidos.

La toma de los niveles de ruido y su correspondiente análisis se rige por el Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002, por el cual se *“adoptó el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales”* (Ministerio de Salud, Gaceta Oficial 24635) y mediante el cual se establece lo siguiente: se prohíbe exceder la intensidad del ruido, fuera del local o residencia, a las fábricas, industrias, talleres, almacenes, bares, restaurantes, discotecas, locales comerciales o cualquier otro establecimiento o residencia cuya actividad genere ruido, vecinos a edificios o casas destinadas a residencia o habitación, de acuerdo al siguiente horario y tabla:

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 56 de 132

Cuadro 1. Ruidos producidos por las industrias y comercios vecinos a residencias o habitaciones.

Horario	Nivel Sonoro Máximo
De 06:00 a.m. a 09:59 p.m.	55 decibeles
De 10:00 p.m. a 05:59 a.m.	50 decibeles

Fuente: Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002.

3.1 Coordinación con el personal de la central

Se coordinó con el personal operativo de la central la fecha y horario oportuno para la realización del monitoreo, el cual se desarrolló el día 11 de junio de 2019.

3.2 Identificación y establecimiento de los puntos o áreas a monitorear.

El punto de monitoreo se estableció en el camino que conduce desde la comunidad de Cochea hacia la central hidroeléctrica, ubicado aproximadamente a 350 metros desde la entrada de la casa de máquinas. Desde este punto en adelante y en dirección hacia la central el terreno comienza a inclinarse y debido a las características del relieve del punto donde se encuentra la casa de máquinas (similar a una depresión) los niveles de ruido disminuyen significativamente.

El punto en el cual se realizó la medición del ruido se identificó de la siguiente manera:

Punto 1: Exterior de Casa de Máquinas, en el camino que conduce hacia la comunidad (350 metros desde la entrada de casa de máquinas, aproximadamente). Cabe señalar que originalmente se pretendía y se intentó medir en dos puntos diferentes, en dos ocasiones distintas, sin embargo, no fue posible debido a que las condiciones ambientales (lluvia) no lo permitieron.

3.3 Procedimiento para la medición de ruido

La secuencia metodológica para el desarrollo de la medición del ruido fue la siguiente:

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 57 de 132

- Inspección general del área.
- Selección de los sitios adecuados para la colocación del equipo de medición.
- Registro de la ubicación geográfica (Coordenadas UTM).
- Verificación y preparación del equipo de medición.
- Medición de los niveles de ruido, a través de un sonómetro calibrado (instrumento cuantitativo que mide niveles de ruido) por espacio de una hora.
- Identificación de otras fuentes de generación de ruido.
- Registro fotográfico.
- Descarga de datos.

Cuadro 2. Datos de ubicación geográfica.

Área / punto de medición	Ubicación geográfica del equipo (UTM WGS 84)
Camino de acceso a casa de máquinas	17 P 342977 E 951742 N

Fuente: ALC Global, 2019.

4.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO Y DATOS DE LA MEDICIÓN

El sonómetro es un instrumento que se utiliza para medir niveles de presión sonora (de los que depende la amplitud, la intensidad acústica, su percepción y sonoridad). Este equipo mide el nivel de ruido que existe en un lugar en un tiempo determinado. La unidad de medida con la que trabaja el sonómetro es el decibelio (dB). En el cuadro 3 se describen las especificaciones técnicas del equipo de medición y algunos datos del monitoreo.

En el Cuadro 3 se describen las especificaciones técnicas del equipo de medición y algunos datos del monitoreo.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 58 de 132

Cuadro 3. Especificaciones del equipo de medición de ruido ambiental.

Equipo empleado		Sonómetro
Fabricante		EXTECH INSTRUMENTS
Modelo		HD600
Serie		Z311948
Escala		30-130 dB
Precisión		+1.5Db/0.5dB
Fecha de calibración		17 de abril de 2019
Fecha de medición		11 de junio de 2019

Fuente ALC Global, 2019.

5.0 RESULTADOS

Los resultados obtenidos por el equipo de medición de ruido en el punto establecido se indican en el siguiente cuadro de datos:

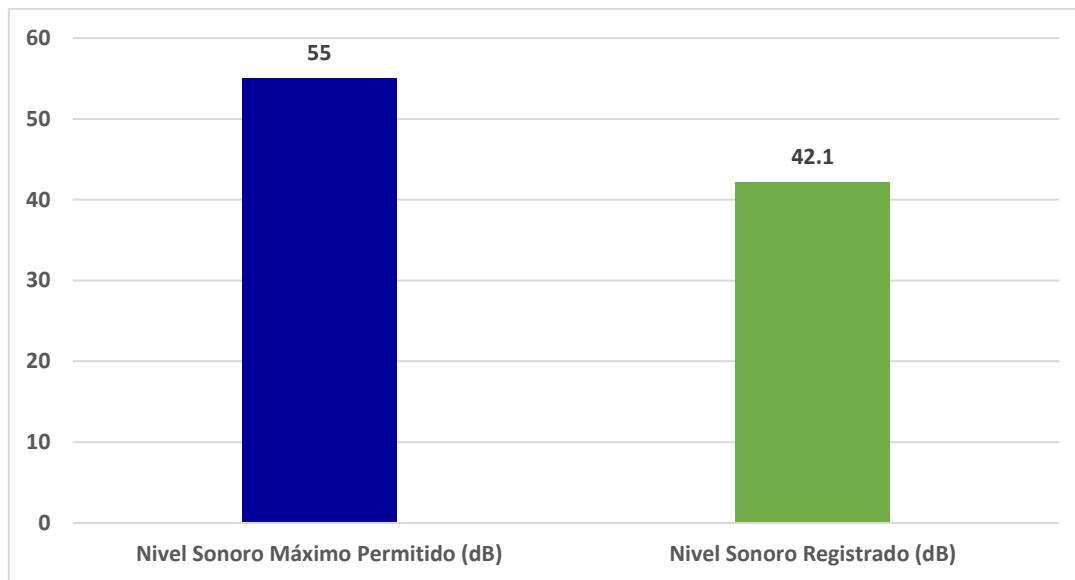
Cuadro 4. Registro de datos de la medición en el Punto 1.

Punto 1: Exterior de Casa de Máquinas	
Start Time	11-06-2019, 16:45:28
MIN	31.2 @ 11-06-2019, 16:50:42
MAX	66.1 @ 11-06-2019, 17:14:55
Average	42.1
Sample Rate	1

Fuente ALC Global, 2019.

Basándonos en el cuadro anterior, se puede observar que el nivel máximo de ruido alcanzado, en promedio, en el punto de monitoreo es de **42.1 dB**, valor que se mantiene dentro del rango permisible según lo establecido en el decreto ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002, en el cual se admite como límite los **55 dB** para la intensidad del ruido generado por industrias en horarios de 06:00 a.m. a 09:59 p.m.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 59 de 132



Fuente: ALC Global, 2019.

Gráfico 1. Comparativo entre el valor promedio de ruido registrado en el punto de medición y el valor máximo permisible para las industrias que generen ruido (Decreto Ejecutivo No. 306 de 4 de septiembre de 2002).

Como se observa en la gráfica anterior, la columna roja indica el valor máximo sonoro permisible para las industrias según el decreto ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002, mientras que la columna azul indica el valor promedio de ruido registrado en el monitoreo. Se puede notar claramente que el nivel de ruido promedio registrado (**42.1 dB**) no superó el nivel máximo permitido (**55 dB**).

6.0 CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos muestran que en el punto monitoreado los niveles de ruido no exceden el nivel máximo permisible de **55 dB** establecido en el Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 60 de 132

Por otro lado, las perturbaciones sonoras que pudiesen causar afectaciones a los componentes ambientales son muy escasas debido a que la casa de máquinas de la central hidroeléctrica Cochea está ubicada en una depresión y los niveles de ruido disminuyen cuanto más se alejan de la central.

Cabe señalar que cada uno de los colaboradores en planta cuenta con sus equipos de protección personal para disminuir la exposición a los ruidos y evitar así cualquier afectación en sus sistemas auditivos.

A modo de recomendación, se puede mencionar lo siguiente como medidas preventivas a aplicar en la central hidroeléctrica Cochea:

- En toda el área interior de la casa de máquinas, especialmente en el nivel de las turbinas, se mantiene la recomendación de que los colaboradores utilicen de manera estricta y durante todo el tiempo que permanezcan allí, los equipos de protección personal adecuados (orejeras y tapones auditivos) a fin de evitar cualquier tipo de afectación a su audición, aun cuando los niveles de ruido estén dentro de lo permisible, recordando que la exposición a elevados niveles de ruido a lo largo del tiempo puede causar afectaciones auditivas.
- Realizar jornadas de salud ocupacional para saber el estado auditivo actual en el que se encuentran los colaboradores.
- Difundir los resultados obtenidos en el monitoreo, para que todo el personal operativo conozca los niveles de ruido a los que están expuestos.
- Verificar de manera estricta que todo el personal, incluso los visitantes, utilicen sus equipos de protección auditiva, dentro del sitio de casa de máquinas.
- Realizar campañas de concientización sobre la importancia del uso de los protectores auditivos entre el personal operativo de la central.

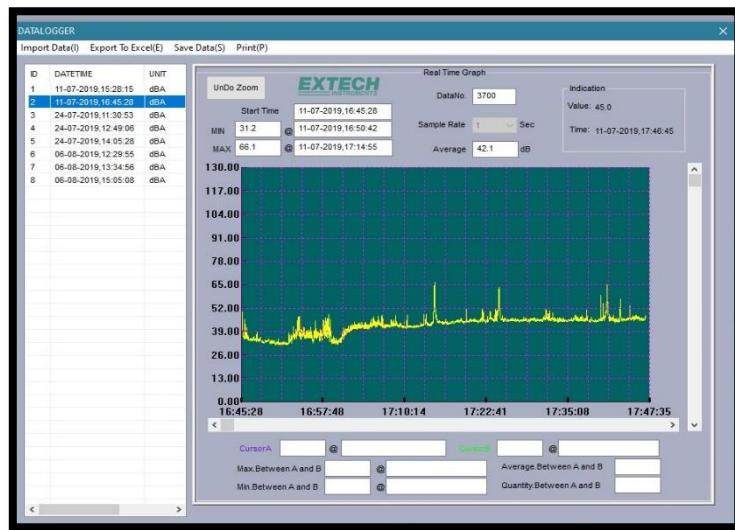
	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 61 de 132

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Fuente: ALC Global, 2019.

Fotografía 1. Instalación del equipo de monitoreo de ruido ambiental.



Fuente: ALC Global, 2019.

Fotografía 2. Datos registrados por el sonómetro durante el monitoreo.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 62 de 132



CERTIFICADO DE CALIBRACION

No. 1311

Nombre del Cliente: ALC GLOBAL

Fecha de revisión: 17 de Abril del 2019

Marca de equipo: Extech Instruments

Observaciones y/o trabajos a realizar:

1. Configuracion general.
2. Calibración de Sonometro a 114 db / 94 db / 1 KHz.

Type: EXTECH INTRUMENTS
Sound Level Meter

Serial N°: Z311948

Calibration Tech. Note:

Model: HD600
Extech Manual - 407750 Page-8

Calibration Instrument: EXTECH - Sound Level Calibrator, model 407744

Frecuency: 94db / 1Khz, Calibrated-NIST Traceable

Serial Number: Z300298

Certification Number: 21364

Calibration Instrument: CEL 120/1 CASELLA / Sound Level Calibrator

Serial Number: 1021785 Frecuency: 94dB-114dB ANSI S1.40-200

Proxima certificacion 17 de Abril de 2020

Test

Results:	ok
Resolution/Acuracy:	± 1.5dB / 0.5dB
Level Calibrator:	114dB/94dB / 1Khz
Exposure Reading:	114 dB/94 dB
Band measure:	31.5 Hz - 8 kHz
Scale:	30 - 130 dB
Final Reading:	113.5 / 94.1dB

Departamento Serv. Téc.
Felix Lopez

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 63 de 132

2.4 Informe de Calidad de Aire (PM10 e Hidrocarburos).

INTRODUCCIÓN

Como parte del cumplimiento a las medidas establecidas dentro del plan de manejo ambiental de la Central Hidroeléctrica Cochea y de acuerdo con lo establecido en la Norma Ambiental de Calidad de Aire NA – AI – 001 – 03 – Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, se lleva a cabo el monitoreo de calidad de aire en la central hidroeléctrica Cochea con el apoyo de laboratorios debidamente certificados, en este caso **Laboratorio de Mediciones Ambientales**.

Tal como muestran los resultados proporcionados por el laboratorio, los valores del parámetro PM10 (polvos totales) se encuentran dentro del límite permisible conforme a la norma aplicable. Sin embargo, los valores del parámetro Hidrocarburos exceden el límite permisible (14.3 Ug/N m³ por encima del límite).

Es importante señalar que las muestras del parámetro Hidrocarburos se tomaron de un generador auxiliar existente en la central (único equipo que permanece fijo en la central del cual pudiesen emanar estos gases), el cual prácticamente no se utiliza ya que sólo se enciende cuando ocurren fallas en el sistema eléctrico. Los valores excedentes en la muestra pueden ser consecuencia de los restos de suciedad y hollín que se acumulan en el equipo debido a su escasa utilización y poca limpieza. La mayor parte del tiempo este equipo permanece apagado, razón por la cual no representa un riesgo considerable o significativo para la salud de los colaboradores de la central.

En el informe adjunto, del parámetro PM10, se omiten las páginas desde la No. 6 hasta la No. 23, las cuales corresponden a los valores registrados por el equipo de medición a cada minuto durante al menos 12 horas, periodo de tiempo que tardó la medición.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 64 de 132



INFORME DE INSPECCIÓN DE CALIDAD DE AIRE. MEDICIÓN DE POLVOS TOTALES, PM10

PROYECTO: "CENTRAL HIDROELÉCTRICA COCHEA"

PROMOTOR: ALC GLOBAL S.A.

FECHA: 13 DE AGOSTO DE 2019

TIPO DE PROYECTO: HIDROELÉCTRICO

CLASIFICACIÓN: MEDICIÓN DE CALIDAD DE AIRE, PM10

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 19-23-26-ALC-03-LMA-V2

APROBADO POR:
ING. INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 65 de 132



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL	3
1.1. Tipo de Servicio.....	3
1.2. Identificación del contrato:	3
1.3. Datos Generales de la Empresa	3
1.4. Descripción del trabajo de Inspección.....	3
2. Método.....	4
3. Norma Aplicable.....	4
4. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO.....	4
5. Datos de la Medición.....	5
6. Resultados de la Inspección	5
6.1 TABLA DE RESULTADOS.....	5
6.2 GRÁFICO OBTENIDO.....	8
7-ANEXOS.....	8

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 66 de 132



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Tipo de Servicio:

INSPECCIÓN DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL – MEDICIÓN DE POLVOS TOTALES, PM10.

1.2 Identificación de la aprobación del servicio: 19-26-ALC-03-LMA-V2

1.3 Datos Generales de la Empresa

Nombre del Proyecto	CH COCHEA
Fecha de la Inspección	13 de agosto 2019.
Promotor del proyecto:	ALC GLOBAL S.A.
Contacto en Proyecto:	JUAN MANUEL MADRID
Teléfono de contacto:	6777 4166
Localización del proyecto:	Cochea, Dolega, Provincia de Chiriquí.

1.4 Descripción del trabajo de Inspección

Se realizó la Inspección de Calidad de Aire Ambiental, realizando la Medición de Polvos totales, PM10, en el Corregimiento de Cochea, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí, el día 13 de agosto de 2019.

La inspección realizada contempla 12 horas continuas a partir de las 10:00am hasta las 10:00 pm.

Las condiciones ambientales registradas durante la medición corresponden a los valores:

Temperatura: 26.7°C

Presión Barométrica: 984.1 hPa

Velocidad del Viento: 0 Km/h

Humedad Relativa: 70%

La descripción cualitativa durante la medición corresponde: Día Nublado, medición en interior de la casa de Máquinas.

2. Método

De acuerdo a la Medición en tiempo real, con memoria de almacenaje de datos (Datalogger). UNE-EN 16450:2017 Sistemas automáticos de medida para la medición de la concentración de materia particulada PM 10, PM 2.5.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 67 de 132



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

3. Norma Aplicable

Guía sobre el medio ambiente, salud y seguridad Banco Mundial

TABLA 1.1.1: Guía de calidad del aire ambiente de OMS

PARÁMETRO	PERÍODO PROMEDIO	VALOR GUÍA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Materia particulada PM10	1 año	70 (límite provisional -1)
		50(límite provisional -2)
		30 (límite provisional -3)
		20 (Guía)
	24 -horas	150(Límite provisional-1)
		100(límite provisional -2)
		75 (límite provisional-3)
		50 (Guía)

4. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

MEDIDOR DE PARTÍCULAS PM 10 Y PM 2.5

Instrumento utilizado	Guardian 2 /Casella 247
Marca del equipo	Casella
Fecha de calibración	21 de febrero de 2019.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 68 de 132



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

5. Datos de la Medición:

Las mediciones se realizaron en el horario diurno utilizando el **Medidor de partículas Guardian 2**, calibrado, Tomando lecturas automáticas de 1 minuto, 5 minutos, 15 minutos y 1 hora, grafica de resultados en el procesador automático de datos, descargados directamente del servidor CASELLA 247.

6. Resultados de la Inspección

6.1 TABLA DE RESULTADOS

FECHA Y HORA	PM10	PM10	PM10	PM10
	1hour	15min	5min	1min
	Average	Average	Average	Average
08/13/2019 10:04		11	10.2	10.8
08/13/2019 10:05		10.9	10.9	11.9
08/13/2019 10:06		10.8	10.6	7.5
08/13/2019 10:07		10.4	10	8.1
08/13/2019 10:08		10.1	9.3	8.3
08/13/2019 10:09		10.1	9	9.4
08/13/2019 10:10		9.9	8.2	8
08/13/2019 10:11		9.9	9.4	13.1
08/13/2019 10:12		10.4	11.3	17.9
08/13/2019 10:13		10.6	12.8	15.4
08/13/2019 10:14		10.7	12.9	10.2
08/13/2019 10:15		11.3	14.8	17.7
08/13/2019 10:16		11.9	15.6	17
08/13/2019 10:17		12.1	14.9	14.2
08/13/2019 10:18		12.2	14.6	14.1
08/13/2019 10:19		12.4	15.3	13.6
08/13/2019 10:20		12.4	14.2	12.3
08/13/2019 10:21		12.7	13.3	12.1
08/13/2019 10:22		13.2	13.4	14.8
08/13/2019 10:23		13.5	13.2	13.3
08/13/2019 10:24		13.7	12.9	11.8

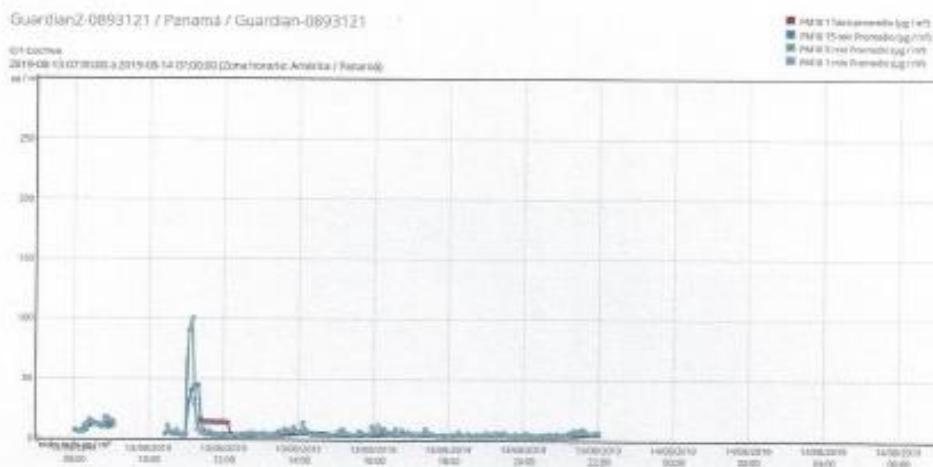
	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 69 de 132



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

08/13/2019 21:54	4.5	4.7	4.9	4.1
08/13/2019 21:55	4.5	4.4	4.6	3.5
08/13/2019 21:56	4.5	4.2	4.1	3
08/13/2019 21:57	4.5	4.4	4.4	6.3
08/13/2019 21:58	4.5	4.5	4.2	4.4
08/13/2019 21:59	4.5	4.6	4.5	5.2
08/13/2019 22:00	4.6	4.7	5.1	6.7

6.2 GRÁFICO OBTENIDO



6.3 RESULTADO DE LA MEDICIÓN

PM10 12 hour Average = 4.12 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

El resultado obtenido para el rango de 1 hora, de acuerdo al **valor Guía (50 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$))**, de acuerdo a la norma de Referencia OMS Tabla 1.1.1 . de la Guía sobre Medio Ambiente, salud y Seguridad de Banco Mundial. Los datos obtenidos en la Inspección se encuentran dentro del límite permisible.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 70 de 132



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

6.4 TÉCNICO QUE REALIZÓ LA INSPECCIÓN

ING. ALIS SAMANIEGO
6-710-920

7- ANEXOS

REGISTRO FOTOGRÁFICO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 71 de 132

 LABORATORIO DE
MEDICIONES AMBIENTALES

Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

Registro Fotográfico



	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 72 de 132

 LABORATORIO DE
MEDICIONES AMBIENTALES

Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com



	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 73 de 132

 LABORATORIO DE
MEDICIONES AMBIENTALES

Teléfono: 730-5858/
labmedicionesambientales@gmail.com



	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 74 de 132



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 75 de 132

CASELLA

GUARDIAN2

DUST

Item No: 208176D

S/N: 0893121

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 76 de 132

Regent House, Wolseley Road,
Kempston, Bedford MK42 7JY

T +44 (0)1234 844100
F +44 (0)1234 841490
E info@casellasolutions.com



Declaration of Conformity

(in accordance with BS EN ISO/IEC 17050-1)

Casella certifies that the items listed on the delivery note for the order detailed below have been inspected and tested in accordance with Casella quality procedures.

We certify that particle counter units have been calibrated against Polystyrene Latex (PSL) and conform to our current specification data.

Customer Name	Casella Order Number
Laboratorio Mediciones Ambientales SA	PSO 010835

Product	Serial Number
208044C OPC-N2	176861016

D A Forde
Engineer.....

21/02/19
Date.....

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 77 de 132



LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

INFORME DE MEDICIÓN DE CALIDAD DE AIRE - GASES

PROYECTO: "CENTRAL HIDROELÉCTRICA COCHEA"

PROMOTOR: ALC GLOBAL S.A.

FECHA: 14 DE AGOSTO DE 2019

TIPO DE PROYECTO: HIDROELÉCTRICO

CLASIFICACIÓN: INSPECCIÓN DE CALIDAD DE AIRE -GASES

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 19-29-26-ALC-03-LMA-V2


 APROBADO POR:
 ING. INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 78 de 132



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

CONTENIDO

1. Información general
2. Definiciones
3. Normativa y Metodología
4. Límites permisibles
5. Equipo Utilizado
6. Metodología y Procedimiento utilizado
7. Registro de resultados
8. Análisis comparativo de resultados con la reglamentación
9. Conclusiones

Anexos

- Registro fotográfico
- Certificado de calibración
- Impresión de Resultados

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 79 de 132

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Tipo de Servicio:

Medición de Calidad de Aire para hidrocarburos (no -metano) de Acuerdo al Procedimiento P-29-LMA-V0.

1.2 Identificación de la Aprobación del servicio: 19-26-ALC-03-LMA-V2.

1.3 Datos Generales de la Empresa

Nombre del Proyecto	CENTRAL HIDROELECTRICA COCHEA
Fecha de la Inspección	14 DE AGOSTO DE 2019
Promotor del proyecto:	ALC GLOBAL S.A.
Contacto en Proyecto:	ING. JUAN MANUEL MADRID
Teléfono de contacto:	6777 4166
Localización del proyecto:	COCHEA, DOLEGA, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

1.4 Descripción del trabajo de Inspección

El monitoreo de la calidad del aire determinó las cantidades de concentración de Hidrocarburos CxHx en el área de influencia del proyecto: mediante la inspección que se llevó a cabo el día: 14 de agosto de 2019, En las instalaciones correspondientes al proyecto C.H.Cochea, se identificó que el proceso de producción de energía es hidroeléctrico y no produce propiamente emisiones de Hidrocarburos, para cumplir con los requerimientos establecidos por el cliente se identificó como única posible fuente de Hidrocarburos, el generador de electricidad que permanece apagado solo en caso de uso eventual para emergencias se enciende. Se procedió de acuerdo a la metodología de medición de fuentes fijas a realizar la medición de los Hidrocarburos del Generador eléctrico de combustible Diesel.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 80 de 132



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

2. DEFINICIONES

- 2.1 La contaminación atmosférica es la presencia en el aire de materias o formas de energía que implican riesgo, daño o molestia grave para los seres vivos, así como que puedan atacar a distintos materiales, reducir la visibilidad o producir olores desagradables.
- 2.2 Límites Permisibles: Son normas técnicas, parámetros y valores, establecidos con el objetivo de proteger la salud humana, la calidad del ambiente o la integridad de sus componentes.
- 2.3 Contaminantes gaseosos: en ambientes exteriores e interiores los vapores y contaminantes gaseosos aparecen en diferentes concentraciones. Los contaminantes gaseosos más comunes son el dióxido de carbono, el monóxido de carbono, los hidrocarburos, los óxidos de nitrógeno, los óxidos de azufre y el ozono.
- 2.4 NO₂: es un gas incoloro y poco soluble en agua que se produce por la quema de combustibles fósiles en el transporte y la industria. Se oxida muy rápidamente convirtiéndose en dióxido de nitrógeno, NO₂.
- 2.5 SO₂: La principal fuente de emisión de dióxido de azufre a la atmósfera es la combustión del carbón que contiene azufre.
- 2.6 O₃ es un constituyente natural de la atmósfera y es considerado un contaminante cuando se encuentra en las capas más bajas de ella (troposfera). Su concentración a nivel del mar, puede oscilar alrededor de 0,01 mg kg⁻¹. Cuando la contaminación debida a los gases de escape de los automóviles es elevada y la radiación solar es intensa, el nivel de ozono aumenta y puede llegar hasta 0,1 mg kg⁻¹.
- 2.7 FUENTE FIJA: Edificación o instalación, temporal o permanente, donde se realizan operaciones que dan origen a la emisión de contaminantes del aire.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 81 de 132



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

2.8 FUENTE DE EMISIÓN: Es toda Actividad, proceso u operación, realizado por los seres humanos o con su intervención, susceptible de emitir contaminantes al aire.

3 NORMATIVA

Norma Ambiental de Calidad del Aire NA-AI-001-03 – Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Para el caso de la comparación de los valores máximos permisibles para Hidrocarburos (no-metano) que aplica para este informe de resultados.

4 LÍMITES PERMISIBLES

De acuerdo al Punto 3. ESTÁNDARES DE CALIDAD DEL AIRE. la tabla 3.1 Estándares de Calidad de Aire, de la Norma Ambiental de Calidad de Aire NA-AI-001-03 FAO, el límite máximo permisible para Hidrocarburos (no-metano):

CONTAMINANTE	TIEMPO PROMEDIO	LÍMITE PERMISIBLE EN Ug/N m ³
Hidrocarburos (no-metano) CH	3 horas	160

Para convertir de ppm a Ug/Nm³ = valor medido en PPM entre (constante 22.4 /peso molecular (13.0186 g/mol).

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 82 de 132



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

5. EQUIPO UTILIZADO

FUNCIÓN: Medidor de gases para fuentes de combustión

MARCA: E Instruments

MODELO: E-4500-3C

FECHA DE CALIBRACIÓN: 10 de junio de 2019

6. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO UTILIZADO

Se realizó la medición de Hidrocarburos no-metano (HC), con la utilización de Analizadores Automáticos, que aprovechan las propiedades físicas y /o químicas del contaminante gaseoso para determinar su concentración.

El sistema electrónico contiene el software de Operación que controla el funcionamiento del sensor y realiza automáticamente los cálculos para el reporte de los resultados.

El Sistema Neumático consta principalmente de la bomba de succión y de las conexiones por donde circula la muestra.

El Sistema Óptico es donde se aplica el método de medición del analizador, mediante procesos independientes en cada caso según el sensor utilizado.

7. REGISTRO DE RESULTADOS

Los datos arrojados de la medición contemplan:

EQUIPO	E4500-C	SERIE	9767	FECHA	14/06/2019	HORA	10:28 AM
TIPO DE COMBUSTIBLE			DIESEL				
VALOR MEDIDO DE HIDROCARBUROS CxHX					300 ppm	174.3 Ug/N m ³	

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 83 de 132



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

8. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS CON LA REGLAMENTACIÓN

Nº	Identificación de la fuente	Parámetro	Valor obtenido	Límite permisible
1	Generador eléctrico	Hidrocarburos (HC)	174.3 Ug/N m ³	Máximo 160 Ug/N m ³

9. CONCLUSIONES

Los procesos de producción de energía en Centrales Hidroeléctricas no presentan emisiones de Hidrocarburos, los resultados para la única fuente a considerar en el generador eléctrico que permanece apagado casi de forma permanente y fue encendido solo para esta inspección se encuentra 14.3 Ug/N m³ sobre el límite máximo permisible, que puede ser resuelto con limpieza e incluirlo dentro del programa de mantenimiento, aunque no se encuentre en uso permanente.

10 ANEXOS

- 1. Registro Fotográfico
- 2. Certificado de Calibración del Equipo
- 3. Impresión de resultados de campo

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 84 de 132



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

REGISTRO FOTOGRÁFICO



	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 85 de 132

 LABORATORIO DE
MEDICIONES AMBIENTALES

Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com



	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 86 de 132



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 87 de 132



E Instruments
850 Middletown Blvd.
Langhorne, PA 19047
Tel: 215 750 1212, Fax.: 215 970 6299
email: info@e-inst.com

CALIBRATION CENTER

Calibration Report No.:	2082		Page: 1 of 1		
Instrument Model No.:	E4500-3C				
Serial No.:	9767		Date: 6/10/2019		
Standards:	O ₂ CO CO% NO NO ₂ SO ₂ CH ₄ H ₂ S Temperature Pressure	Cert No.:	CC231388 z/4415 ALM010899 z/2211 EB0043063 201804017 5004 201709523 930148W02b18 024 0149P18	Liquid Technologies Air Liquide Scott Specialty Gas CMC Air Liquide Tech Air Spec Gases SAPIO SIAD Sapiro Druck Druck	
Parameter	Unit	Standard	Reading	Actual Error	Test Limit
O ₂	% vol	0.00	0.0	0.0	+/- 0.1 % vol
O ₂	% vol				+/- 0.1 % vol
O ₂	% vol	20.90	20.9	0.0	+/- 0.1 % vol
CO	ppm	0.00	0.00	0.00	+/- 8 ppm
CO	ppm	149.60	151.00	+1.40	+/- 8 ppm
NO	ppm				+/- 5 ppm
NO	ppm				+/- 8 ppm
NO ₂	ppm				+/- 5 ppm
NO ₂	ppm				+/- 5 ppm
NO ₂	ppm				+/- 8 ppm
SO ₂	ppm				+/- 5 ppm
SO ₂	ppm				+/- 4ppm
SO ₂	ppm				5 ppm < 125 ppm
CH ₄	% vol	0.00	0.00	0.00	+/- 0.03 %
CH ₄	% vol	0.86	0.87	+0.01	+/- 0.2 %
H ₂ S	ppm				+/- 5 ppm
H ₂ S	ppm				+/- 5 ppm
					+/- 5 ppm < 125 ppm
P	Pa	-10.00	-10.00	0.00	+/- 1 Pa
P	Pa	10.00	11.00	+1.00	+/- 1 Pa
P	hPa	90.00	90.12	+0.12	+/- 1.6 hPa
P	hPa	190.00	189.2	-0.80	+/- 2 hPa
T _a	°F	122.00	122.4	+0.4	+/- 0.6°F
T _f	°F	158.00	158.2	+0.2	+/- 0.6°F
T _t	°F	572.00	574.0	+2.0	+/- 2.0°F
					+/- 2.8°F

The gas reference standards used for this certificate are traceable to NIST through Scott Specialty Gas.

Tech: TG QA: SD

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 88 de 132



Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

IMPRESIÓN DE RESULTADOS DE CAMPO

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 89 de 132

E Instruments
Tel: (215)750-1212
Fax: (215)750-1399
www.e-inst.com

Técn.: ALIS SAHAGUEGO
Firma: 

E4500-C
N. serie: 9767

Fecha: 14/08/19
Hora: 10:28 AM

Comb.: Diesel
Altitud: 0 ft
H.R. aire: 50 %

O₂ 18.0 %
CO 0.0216 %
CO₂ 2.2 %
Efic. tot 71.6 %
Perd. tot 28.4 %
T humos 132.6 °C
T aire 27.8 °C
ΔT 104.8 °C
Exc. aire 621 %
Efic. cond 0.0 %
CxHy 300 ppm
Ref. O₂ 0.0 %
CO ref 0.1557 %
Ref. CO₂ 0.0 %
CxHy ref 2200 ppm
Tiro 45 Pa
P gas 45 Pa

Note:
.....

E Instruments
Tel: (215)750-1212
Fax: (215)750-1399
www.e-inst.com

Técn.: ALIS SAHAGUEGO
Firma: 

E4500-C
N. serie: 9767

Fecha: 14/08/19
Hora: 10:28 AM

Comb.: Diesel
Altitud: 0 ft
H.R. aire: 50 %

O₂ 18.0 %
CO 0.0216 %
CO₂ 2.2 %
Efic. tot 71.6 %
Perd. tot 28.4 %
T humos 132.6 °C
T aire 27.8 °C
ΔT 104.8 °C
Exc. aire 621 %
Efic. cond 0.0 %
CxHy 300 ppm
Ref. O₂ 0.0 %
CO ref 0.1557 %
Ref. CO₂ 0.0 %
CxHy ref 2200 ppm
Tiro 45 Pa
P gas 45 Pa

Note:
.....

Cochera

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 90 de 132

ANEXO 3 – OTROS ANEXOS

3.1 Informe de Control de Plagas y Vectores

INTRODUCCIÓN

El Personal del Departamento de Áreas Verdes contribuyó al control de plagas y vectores, por lo que en el siguiente informe se evidencian cada una de las actividades realizadas para el periodo enero – junio 2019 en lo que respecta a la desinsectación / desinfección de las áreas tratadas en la central hidroeléctrica Cochea.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 91 de 132

CONTROL DE PLAGAS

Central	Hidroeléctrica Cochea		
Actividad	Control de Plagas	Tipo de tratamiento	Desisectación y desinfección
Responsable	Filiberto Pittí Hernández	Lugares aplicados	Casa de Máquina Cámara de Carga Almacén Taller
Fechas de aplicación durante el periodo (Enero-Junio, 2019)	Enero 19 Febrero 16 Marzo 23 Abril 13 Mayo 18 Junio 22		
PLAGAS POR CONTROLAR			
	Piojos (<i>Rhodnius prolixus</i>)		
	Chinches (<i>Cimex lectralis</i> y <i>Triatoma infestans</i>)		
	Pulga (<i>Ctenocephalides felis</i>)		
	Mosquito Aedes aegypti (<i>Anopheles spp</i>)		
	Mosca domestica (<i>Stomaxys calcitrans</i>)		
	Hormiga de Faraón (<i>Manomorium pharaonis</i>)		
	Hormiga de Fuego (<i>Solenopsis xyloni</i>)		
	Avispa (<i>Vespula sp.</i>)		
	Cucaracha americana (<i>Periplaneta americana</i>)		
	Cucaracha oriental (<i>Blatta orientalis</i>)		
	Cucaracha germánica (<i>Blatella germanica</i>)		
	Alacrán (<i>Centuroides spp</i>)		
	Cochinilla (<i>Dactylopius coccus</i>)		
	Grillo Doméstico (<i>Acheta domesticus</i>)		
	Garrapata Común estado ADULTO (<i>Ixodes ricinus</i>)		
	Raton Bodeguero pequeño		
Observaciones	Insectos de cuerpo blando y duro.		
	Pequeñas serpientes		
Observaciones		Durante el periodo no se observaron incidencias asociadas a la presencia de vectores en la CH Alto Valle. La aplicación del tratamiento preventivo se realiza en forma mensual	

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 92 de 132

PRODUCTOS UTILIZADOS EN ESTE PERIODO

NOMBRE COMERCIAL	Tipo	CATEGORIA TOXICOLOGICA	PRECAUCIONES
CYBOR 10 EA	Insecticida urbano, piretroide.	Medianamente Tóxico.	<ul style="list-style-type: none"> - No pase las manos por las superficies recién tratadas. - Si algún alimento se contamina “destrúyalo” - Barra los insectos muertos para que los animales domésticos no los ingieran. - Utilice máscara protectora como medida de precaución, durante la aplicación del plaguicida.
STICK-HEM	Trampas con cebo para capturas vivas de ratones y serpientes pequeñas.	No tóxico.	
TERRO - Kill	Cebos líquidos para hormigas.	No tóxico.	
SNAKE - AWAY	Repelente a base de naftalina.	No tóxico.	

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 93 de 132

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS



Figura 1. Gel para control de hormigas.



Figura 2. Trampas de pegamento contra roedores y pequeños reptiles.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 94 de 132



Figura 3. Aplicación de Snake Away, repelente contra serpientes. Producto a base de canela.



Figura 4. Trampas para control de roedores.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 95 de 132



Figura 5. Trampa de pegamento con atrayente a base de maní.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 96 de 132

3.2 Informe de Áreas Verdes

INTRODUCCIÓN

El Informe de Áreas Verdes se compone de todas las actividades realizadas por el personal del Departamento de Áreas Verdes de la central hidroeléctrica Cochea, entre las cuales destacan para el período enero – junio 2019 la limpieza y mantenimiento de diversas áreas del proyecto. Este informe es realizado por el equipo operativo de Generadora Alto Valle, quien lo entrega a esta consultoría para su incorporación al Informe de Cumplimiento Ambiental.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 97 de 132

INFORME SEMESTRAL DE AREAS VERDES



GENERADORA ALTO VALLE, S.A.

Filiberto Pitti Hernandez

Enero 2019 – Junio 2019

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 98 de 132

1. Tipo: Desbroce.

Descripción: Se realizó la limpieza del margen derecho de la presa.



2. Tipo: Socuela.

Descripción: Se procedió a la socuela manual del área de entrada a casa de máquinas.



	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 99 de 132

3. Tipo: Poda.

Descripción: Se realiza poda preventiva en puntos localizados a lo largo de la línea de transmisión hasta la subestación de Caldera.



4. Tipo: Limpieza de caudal ecológico.

Descripción: Se realiza limpieza semanal del caudal ecológico.



	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 100 de 132

5. Tipo: Corta fuegos.

Descripción: Se realizaron los corta fuegos bajo la línea de transmisión interna en sitios donde la materia vegetal es propicia al fuego.



6. Tipo: Descarte de basura.

Descripción: Se realizó la limpieza de troncos y basura en general.



	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 101 de 132

7. Tipo: Reparación de cercas perimetrales.

Descripción: Se reparó la cerca de alambre de púas que llega hasta el tanque de agua de la comunidad.



8. Tipo: Recolección de semillas.

Descripción: Se procedió la recolección de semillas para el vivero forestal a partir del cual se producen los plantones utilizados para todas las áreas de reforestación de las demás centrales.



	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 102 de 132

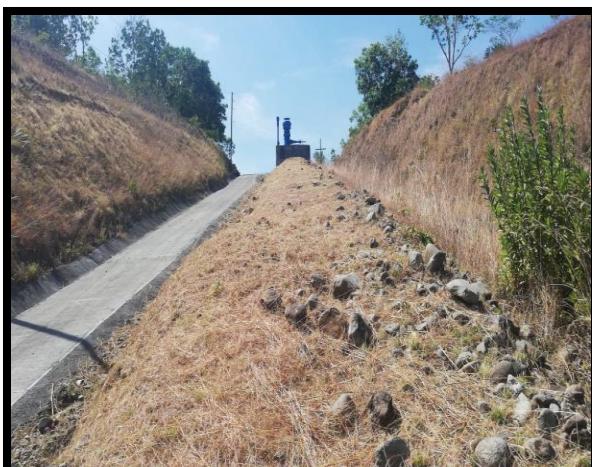
9. Tipo: Socuela.

Descripción: Se realizó la socuela sobre la línea de conducción para eliminar arbustos y monte bajo desde cámara de carga hasta casa de máquinas.



10. Tipo: Desbroce.

Descripción: Se realiza desbroce y socuela sobre tramos de la tubería de conducción y área de hormigón.



	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 103 de 132

11. Tipo: Pintura.

Descripción: Durante el mes de abril se procedió a retocar la pintura en la puerta de casa de máquinas y las tapas de metal a lo largo de toda la línea de conducción.



12. Tipo: Desbroce.

Descripción: Se realizó el desbroce total en área perimetral de casa de máquinas.



	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 104 de 132

3.3 Informe de Obras Comunitarias

INTRODUCCIÓN

El informe de obras comunitarias se compone de todas las actividades realizadas por el personal del departamento de obras comunitarias de la central hidroeléctrica Cochea, entre las cuales destacan para el período enero – junio 2019 el suministro de mano de obra y material para la construcción de carril de acceso a urbanización Altamar y cercado de campo de juegos de Julana. Este informe es realizado por el equipo operativo de Generadora Alto Valle, quien lo entrega a esta consultoría para su incorporación al informe de cumplimiento ambiental.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 105 de 132



PANAMA POWER HOLDINGS

DEPARTAMENTO DE OBRAS COMUNITARIAS

INFORME DE SEGUIMIENTO DE OBRAS COMUNITARIAS:

PERIODO ENERO 2019 - JUNIO 2019

PREPARADO POR:

ARQ. ARNOLDO GÓMEZ A.

COORDINADOR DE OBRAS COMUNITARIAS

PROYECTO:

GENERADORA ALTO VALLE S.A.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 106 de 132



GENERADORA ALTO VALLE S.A.

TIPO: OBRAS COMUNITARIAS

DESCRIPCIÓN: SUMINISTRO DE MANO DE OBRA Y MATERIAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CARRIL DE ACCESO A URBANIZACIÓN ALTAMAR Y CERCADO DE CAMPO DE JUEGO DE JULANA.



	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 107 de 132

PERIODO ENERO 2019 A JUNIO 2019			
SOLICITADO	EMPRESA	PROYECTO	MONTO
LOS ANASTACIOS		INVERTIDO 2019	0
		DISPONIBLE 2019	8929.45
LOS ALGARROBOS	PARQUE Y CARRIL	INVERTIDO 2019	7200.00
		DISPONIBLE 2019	3384.07
ALCALDIA		INVERTIDO 2019	0
		DISPONIBLE 2019	7722.20
TTINAJAS		INVERTIDO 2019	0
		DISPONIBLE 2019	8508.20
DOS RIOS		INVERTIDO 2019	0.00
		DISPONIBLE 2019	13777.75
ROVIRA		INVERTIDO 2019	0.00
		DISPONIBLE 2019	6455.09
POTRERILLOS ABAJO		INVERTIDO 2019	0.00
		DISPONIBLE 2019	2795.27
POTRERILLOS ARRIBA		INVERTIDO 2019	0.00
		DISPONIBLE 2019	4270.49
DOLEGA		INVERTIDO 2019	0.00
		DISPONIBLE 2019	5499.97
		INVERTIDO PERIODO ENERO A JUNIO 2019	7200.00
		FONDO DISPONIBLES PARA PROYECTOS	61342.49
		TOTAL INVERTIDO 2010-2019	276,513.81

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 108 de 132

3.4 Informe de Avance al Plan de Reforestación.



INFORME DE REFORESTACIONES

GENERADORA ALTO VALLE

ENERO 2019 – JUNIO 2019

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 109 de 132

MONITOREO EN ZONAS DE REFORESTACIÓN

ENERO 2019 – JUNIO 2019

N	ESPECIE	Superficie hect. / m ²	Numero de plantones por especie y superficie	Numero de plantones establecidos en el periodo	Total sembrado a la fecha	Plantones por sembrar
1	Marañón curazao	2.16	600	200	500	100
2	Pixbae	1.80	500	0	150	350
3	Guayacan	1.04	570	0	420	150
4	Nance	2.16	600	100	250	350
5	Guaba	1.80	500	10	435	65
6	Almendro	1.80	500	0	0	0
7	Icaco	1.80	500	0	0	0
8	Borojo	1.44	400	0	0	0
		15.00 Hect.	4,170	310	1,755	
Nuevas Especies		Finca 72796				
		2 hect. + 6,697.278				
	Pipa	4716	131	10	50	71
1	Guanabana	1944	54	15	60	0
2	Espave	4572	127	130	257	0
3	Sotacaballo	4572	127	150	240	0
4	Guabita cansaboc a	7200	200	0	200	0
5	Anona	720	20	0	20	0
6	Plátano	7200	200	10	200	0
7	Aguacate	9144	254	0	75	179
8	Mango	3600	100	0	100	0
9	Cacao	1944	54	0	25	29
10	Caoba nacional	5544	154	3	100	54
		5.04 has	1,421	318	1,327	

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 110 de 132

Nuevas áreas por incluir en la reforestación fincas 44732 / 63644 / 345522 / 32370 / 38606						
N	Especie	Superficie	Número de plantones	Número de plantones establecidos en el periodo	Total sembrado a la fecha	Plantones por sembrar
11	Caoba Africana (<i>Khaya senegalensis</i>) + canillo Finca 44732 (1.0 has) / 63644 (1.0 has + 1463)	2,0 hect. + 1463 m ²	3000	0	3000	0
12	Pasto mejorado, cedro, espave, nance Finca 345522 8 Hect+8201 M2+78 dm2 Higuerón, Mala Sombra, nance macho.	8 has + 8201 m ²	Revegetación natural	0	450 especie dominante (espave)	0
13	Higuerón, Mala Sombra, nance macho. Finca 32370 (Área de Casa Máquina)	16 hect. + 4059 m ² (5 hect. a enriquecer)	Revegetación natural	0	400 especie dominante (Nance Macho)	0
14	Limón, cedro, guácimo, cedro, higo, higuerón Finca 38606 (Entrada a casa de máquinas)	8,992 Mt2+ 99dm2	Revegetación natural	0	Especie dominante guácimo e higuerón.	0
RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS						
15	FLORA: María, Palma pacora, espave, caracucha, satra, otros FAUNA: águila blanca, iguanas,	54 hect. + 4080 T2	Revegetación natural	0	ESPECIE DOMINANTE, ESPAVE. HABITAT DEL GAVILAN	0

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 111 de 132

armadillos, zuto. gallito de monte, otros. (FINCA 111) (La Acequia. Camino a sitio de presa, después de cámara de carga)				BLANCO Y ZUTO	
---	--	--	--	--------------------------	--

Ubicación Finca 72796 (2 has + 6,697.28 m²) Sitio Lázaro, tanque de agua potable	Observaciones Reforestada en su totalidad. Se han plantado especies para mantener la densidad inicial debido a que en el verano algunos individuos más débiles se secaron. Actualmente la plantación se encuentra en el 4to. año de mantenimiento.
 Finca 55682 (6 has + 5 m²) Finca 59077 (2 has + 66 m²)	Reforestada una hectárea mientras que el resto de las fincas es enriquecimiento, donde la especie dominante es el espave y cedros junto con pastos mejorados, ubicadas en la orilla de la quebrada Querengue y a orillas del canal de conducción hacia P2.
 Finca 345522 (8 has + 8201 m² + 78 m²) El Tejar de Alanje	
 Finca 32370 (16 hectáreas + 4.059.00 m²) Área a reforestar (5 has) La Acequia, entrada a casa de máquinas	Ubicada en la entrada a casa de máquinas, en la zona de la Acequia, Potrerillos Abajo. Un área de aprox. 3.5 hect. ha sido reforestada nuevamente debido al incendio del verano, algunas especies se murieron.
 Finca 44732 (1 ha) Finca 63644 (1 has + 1463 m²) La Acequia, camino a presa	Ubicadas en la Acequia, es una zona reforestada con caoba africano y pasto mejorado. Propiedad de Alto Valle S.A.
 Finca 111 (54 has + 4080 m²)	Es una zona boscosa que incluye un denso bosque de galería y barrancos, siendo el hábitat de una gran diversidad de especies. Predominan en esta zona especies como el zuto

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 112 de 132

(*Nasua narica*) y el gavilan blanco
(Leucopternis albicollis).

Total de hectáreas como compensación ecológica: 45 has

Total de hectáreas del plan de reforestación: 19 has (NOTA-ARACH-2874-2012)

Total de hectáreas para la restauración de ecosistemas: 15 has

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 113 de 132

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Fuente: C.H. Cochea, 2019.

Figura 1. Finca 72796. Crecimiento del marañón curazao y caoba nacional, a 4 años de plantados.



Fuente: C.H. Cochea, 2019.

Figura 2. Finca 72796. Desarrollo foliar, crecimiento de fuste y mantenimiento durante invierno y verano.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 114 de 132



Fuente: C.H. Cochea, 2019.

Figura 3. Finca 32370. Desarrollo de guabita cansaboca en la entrada a casa de máquinas.



Fuente: C.H. Cochea, 2019.

Figura 4. Finca 63644. Colocación de letreros para protección de la fauna.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 115 de 132



Fuente: C.H. Cochea, 2019.

Figura 5. Finca 32370. Un fuego forestal que se inició en la zona de La Torre (Acequia) llegó hasta la zona de reforestación ubicada en la entrada a casa de máquinas, afectando parte de esta. Ha sido reforestada nuevamente en su totalidad.



Fuente: C.H. Cochea, 2019.

Figura 6. Anualmente se elabora el vivero para todas las zonas de reforestación. Está ubicado en Varital de Boquerón.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 116 de 132



Fuente: C.H. Cochea, 2019.

Figura 7. Traslado de los plantones a campo para su posterior distribución en el terreno.



Fuente: C.H. Cochea, 2019.

Figura 8. Estudiantes de la UNACHI participan de la reforestación.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 117 de 132



Fuente: C.H. Cochea, 2019.

Figura 9. Finca 32370. Plantón de caoba a un mes de establecido con su respectivo tutor.



Fuente: C.H. Cochea, 2019.

Figura 10. Adaptación y desarrollo del espavé.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 118 de 132



Fuente: C.H. Cochea, 2019.

Figura 11. Control de plagas por medio de insecticida sistémico en la zona de reforestación.



Fuente: C.H. Cochea, 2019.

Figura 12. Hoyado y establecimiento del espavé.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 119 de 132



Fuente: C.H. Cochea, 2019.

Figura 13. Control de arrieras en zona recién plantada.



Fuente: C.H. Cochea, 2019.

Figura 14. Finca 72796. Desarrollo de pixvae en zona de reforestación de Alto Valle, ubicada en Sitio Lázaro.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 120 de 132

3.5 Educación Ambiental

<i>Tipo de Actividad</i>	<i>Fecha de Ejecución</i>	<i>Lugar</i>
Educación Ambiental	26-04-2019	Central Hidroeléctrica Cochea
<i>Cantidad de Participantes</i>	<i>Equipo Técnico ALC GLOBAL</i>	<i>Objetivos</i>
9	Juan Madrid Abdiel Ramírez	Capacitar al personal operativo de la C.H. El Alto en temas de Salud y Seguridad Ocupacional, como parte de las medidas de cumplimiento del PMA y la gestión ambiental de la central.
Resultados		
<p>En cumplimiento a los compromisos ambientales adquiridos y como parte de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental de la central hidroeléctrica Cochea, el día 26 de abril de 2019 se llevó a cabo una jornada de Educación Ambiental en la casa de máquinas de la central. En dicha jornada el tema a tratar de manera general fue Salud y Seguridad Ocupacional, considerando que los colaboradores de la central se exponen a diario a una serie de riesgos por la naturaleza de sus labores, principalmente al realizar las actividades de mantenimiento.</p> <p>En el desarrollo del tema se habló sobre la diferencia entre riesgos y peligros, las enfermedades laborales, como evaluar los riesgos a los que cada colaborador se expone, cuando ocurre un accidente y cuando ocurre un incidente, los diferentes tipos de riesgos y como se pueden controlar, las labores que conllevan riesgos críticos, entre otros.</p> <p>Luego de la presentación los colaboradores participaron de un pequeño taller en el que se les mostró una imagen de varios sujetos realizando diferentes labores industriales. Luego se les pidió identificar los riesgos y las condiciones inseguras que ellos considerasen.</p> <p>Por último, algunos de los colaboradores de la central compartieron comentarios y experiencias personales sobre situaciones en las que pudieron haber ocurrido accidentes laborales.</p>		

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 121 de 132

Comentarios

- Se acordó en conjunto con los colaboradores, abordar un tema ambiental en particular que ha de ser escogido por ellos para ser desarrollado en la próxima jornada de educación ambiental.

ANEXO 1 – REGISTRO FOTOGRÁFICO



Fuente: ALC Global, 2019.

Fotografía 1. Colaboradores de la central hidroeléctrica Cochea recibiendo capacitación en temas de salud y seguridad ocupacional.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 122 de 132



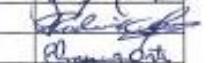
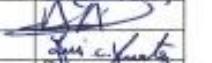
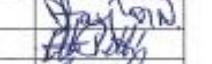
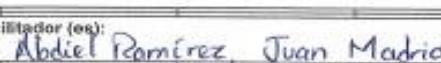
Fuente: ALC Global, 2019.

Fotografía 2. Colaboradores de la central hidroeléctrica Cochea recibiendo capacitación en temas de salud y seguridad ocupacional.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 123 de 132

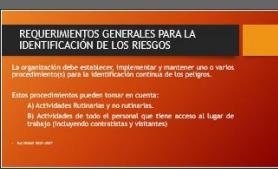
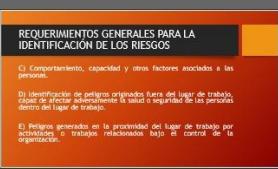
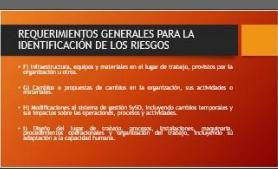
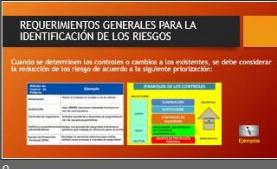
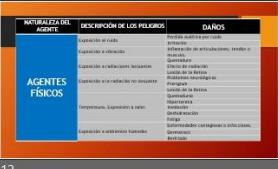
ANEXO 2 – LISTA DE ASISTENCIA

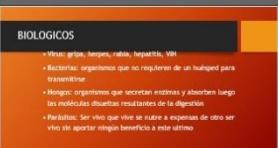
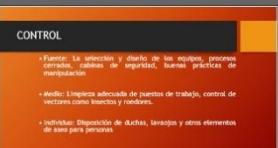


REGISTRO DE ASISTENCIA					
Proyecto: Central Hidroeléctrica Cochea					
Departamento: Operaciones					
Tipo de Actividad: Generación Hidroeléctrica					
Descripción del Evento: Se realizó una capacitación sobre Salud y Seguridad Ocupacional para los colaboradores.					
A quién va Dirigido: Personal Operativo de la Central Hidroeléctrica Cochea					
Fecha:	26/04/2019	Lugar:	Cochera		
Horario:	9:00 a.m. - 10:00 p.m.	Responsable:	ALC Global		
Nº	Nombre y Apellido	Cédula	Teléfono	Organización / Comunidad	Firma
1	Rosa Rodriguez	4-233897	6310-0922	PPH	
2	Johnny Madrid	4-797-1880	6541-9241	PPH	
3	Rodolick Guerra	4-729-911	6894-0832	PPH	
4	Plumín Ortiz	4-772-1389		PPH	
5	Ivonne Asis	4-795-1405	6225-4710	PPA	
6	Luis Fuentes	4-776-1589		PPH	
7	David A. Taylor	4-767-101	6244-4298	PPH	
8	Filiberto Pérez Hernández	4-704-810	6617-1350	PPH	
9	Javier Qijros	4-706-281	66134586	PPH	
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
Notas:					
Facilitador (es): 					

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 124 de 132

ANEXO 3 – PRESENTACIÓN REALIZADA

			
1	2	3	4
			
5	6	7	8
			
9	10	11	12

			
13	14	15	16
			
17	18	19	20
			
21	22	23	24

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 125 de 132

The strip consists of five numbered images:

- Image 37:** A cartoon illustration titled "TALLER PRACTICO: Identificación de Riesgos". It shows a group of workers in a workshop setting. One worker is carrying a large wooden barrel, another is operating a power tool, and others are in the background. The scene is set against a backdrop of shelves and tools.
- Image 38:** A photograph of a metal cage or enclosure, likely used for safely transporting live animals or small equipment.
- Image 39:** A photograph of a worker in a trench or excavation site, performing tasks near a large pile of earth.
- Image 40:** A photograph of two workers standing on a balcony or ledge of a building, working on the exterior wall.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 126 de 132

3.6 Informe de Deslizamientos

INFORME DE MONITOREO DE DESLIZAMIENTOS EN EL PROYECTO HIDROELECTRICO COCHEA.

**Elaborado por: Ing. César De Gracia
Periodo Enero 2019 – Junio 2019**

En este periodo no se registraron deslizamientos ya que durante el mismo ha predominado la estación seca.

Las zonas propensas a deslizamientos permanecieron estables, los taludes de los caminos de accesos están revegetados. Sólo se ha requerido mantenimientos menores en las cunetas, además de limpiezas generales y conformación de la rodadura en los caminos.



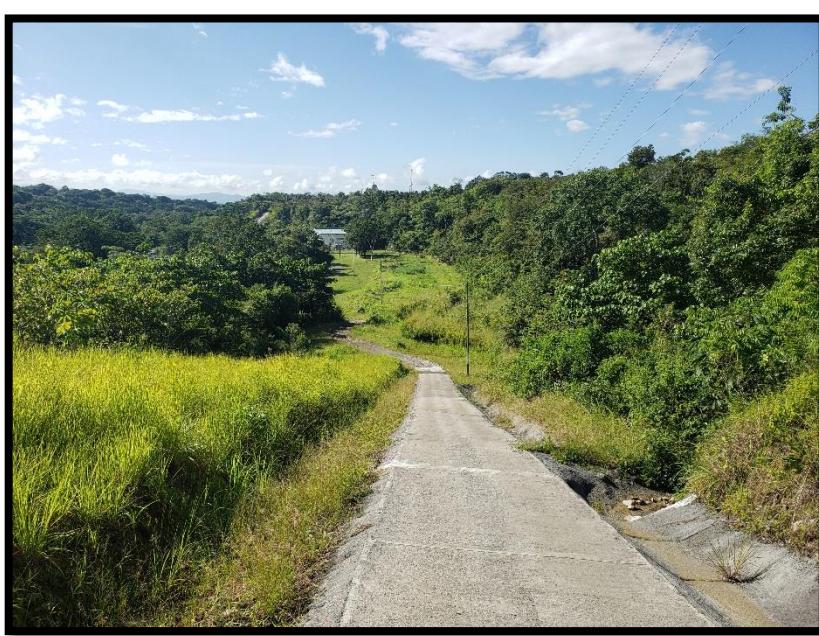
*Foto: César De Gracia.
Fecha: 20 de julio de 2019.
Camino de acceso a presa.*

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 127 de 132



*Foto: César De Gracia.
Fecha:20 de julio de 2019.*

Camino de acceso a presa próximo a cámara de carga.



*Foto: César De Gracia.
Fecha:20 de julio de 2019.*

Camino de acceso a presa próximo a casa de máquinas.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 128 de 132

PROYECTO EN GENERAL

Las zonas internas del proyecto han permanecido estables, los taludes están revegetados.

Solo se ha requerido mantenimiento de cunetas y nivelaciones de caminos, lo cual se realizó con una retroexcavadora.

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 129 de 132

3.7 Informe de Capacitación de Tecnologías Agrícolas Sostenibles (Huertos Agroecológicos) en Escuelas de La Acequia y Potrerillos Abajo.

<i>Tipo de Actividad</i>	<i>Fecha de Ejecución</i>	<i>Lugar</i>	
<i>Participantes</i>	<i>Equipo Técnico ALC Global</i>	<i>Objetivos</i>	
Estudiantes de 6to grado (Escuela La Acequia)	Carlos Vigil	Taller No.1 (Plan de Trabajo y Diseño de Huerto Agroecológico)	
	Contraparte Técnica Maestra Tilcia Juarez		
Contraparte Escuela La Acequia	Maestra Tilcia Juárez Madres de Familia: Yamileth Santamaría Arelis Arauz	Contraparte Escuela Elisenia Staff	Profesores Urania de Castillo Patsy Pitti Karol Rueda Aris Romero Maria Lobo
Resumen de la Actividad			
<p>Taller No. 1</p> <p>Aspectos conceptuales de agroecología, seguridad alimentaria y ambiente. Presentación de videos de huertos agroecológicos. Selección del terreno, preparación de camas, entrega de insumos. Se contó con la participación de estudiantes, educadores y padres de familia.</p> <p>Se estableció un cronograma de talleres hasta finalizar agosto, 2019</p>			

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 130 de 132

Registro Fotográfico – Taller No. 1 ESCUELA LA ACEQUIA



Presentación conceptos agroecológicos, nutricionales y ambientales



Preparación del terreno



Módulo de 1 metro cuadrado

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 131 de 132

ESCUELA ELISENIA STAFF



Presentación conceptos agroecológicos, nutricionales y ambientales



Selección del terreno



Entrega de Insumos

	Versión	01
	Para	GENERADORA ALTO VALLE S.A.
Central Hidroeléctrica Cochea	Periodo	Enero-Junio, 2019
Informe de Cumplimiento Ambiental	Páginas	Página 132 de 132

3.8 Recibos de basura

		TESORERIA MUNICIPAL DE BOQUETE BOQUETE, PROVINCIA DE CHIRIQUI RECAUDADORES AUXILIARES	
		Nº 140908	
CUENTA No.	BOQUETE	26- F - Julio	DE 2019
HE RECIBIDO DE	GENERADORA ALTO VALLE SA	BI.	6 ⁰⁰
LA SUMA DE	<u>Dos</u>		
COD. DEL PSTO.	MATERIA DE GRAVAMEN	PERIODO QUE ABARCA EL IMPUESTO PAGADO	
	Basura Organica	B/6 ⁰⁰	
		SEÑOR CONTRIBUYENTE AL PAGAR SUS IMPUESTOS AL DIA NOS PERMITE BRINDAR UN MEJOR SERVICIO A LA COMUNIDAD	
FIRMA AUTORIZADA		<small>Datos Generales: L.A. TIRIBURG-4-FRANCIA-VAR-MH-Lis 1999-DIRECCION: 9-150-261-144-220-194-003</small>	