

1) INFORME DE CUMPLIMIENTO # 38 DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MONTE LIRIO

Fecha del documento:	30/sep/2019	Período del Informe:	Mayo-julio 2019
Fecha de la Inspección:	12/jun/2019	Localización del Proyecto:	Río Chiriquí Viejo, Volcán, Provincia de Chiriquí
Resolución Ambiental:	<u>R34-04</u> : Resolución DIEORA IA-34-2004 de 27 de julio de 2007, que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto Central Hidroeléctrica Monte Lirio.		
Identificación del Promotor:	 EISA	Persona Contacto:	Rosmery Vásquez Gestor Ambiental / SSO Teléfono: 2025703 rosmery.vasquez@eisa.com.pa DIPROCA-AA-005-2017
Identificación del Consultor Ambiental:			
 Ingemar Panamá Consultores Ambientales		Teléfonos:	3983776; 2368117
		Email:	ingemarpma@gmail.com
		Sitio Web:	www.ingemarpanama.com
		Representante	Marco L. Díaz V.
		Legal:	8-229-2451
		CIP:	
Marco L. Díaz V. DIPROCA-AA-36-2012/ACT. 2019			
Equipo Auditor:			
Denis Y. González. DIPROCA-AA-14-2018			
Personal de apoyo:	Edison Cedeño, CIP: 7-702-1066		



Ficha Técnica

Cliente:	EISA
Proyecto:	Central Hidroeléctrica Monte Lirio
Código:	PML
Gerente de Proyecto:	Marco Díaz
Categoría:	Seguimiento
Documento:	Informe de Cumplimiento 38: may-jul 2019
Equipo Auditor:	Marco L. Díaz V. DIPROCA-AA-36-2012/ACT. 2019 Denis González. DIPROCA-AA-14-2018
Asistentes:	Edison Cedeño



TABLA DE CONTENIDO

1) INFORME DE CUMPLIMIENTO # 38 DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA MONTE LIRIO	1
2) RESUMEN EJECUTIVO	5
3) ASPECTOS TÉCNICOS	7
4) PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES	8
5) NIVEL DE CUMPLIMIENTO	10
5.1) <i>RESOLUCIÓN DINEORA-IA-34-04</i>	10
5.2) <i>NIVEL DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (EsIA)</i>	15
5.2.1) Medida CE-1: Mantenimiento de caudal ecológico	15
5.2.2) Medidas OH: Hidráulicas y Fluviales	15
5.2.2.a) <i>Medida OH-2: Dragado y limpieza del embalse.....</i>	15
5.2.3) Medidas CS: Obras de Conservación de Suelos y Aguas	16
5.2.3.a) <i>Medida CS-1: Reforestación con fines de protección, estéticos y recuperación de la cobertura vegetal en sitios de escombreras y depósitos de materiales.....</i>	16
5.2.3.b) <i>Medida CS-2: Formulación del Plan de Manejo para la Cuenca Alta del río Chiriquí Viejo</i>	17
5.2.4) Medidas de Monitoreo y Seguimiento Ambiental	20
5.2.4.a) <i>Medida M1: Programa de Monitoreo de Afectaciones Fluviogeomorfológicas del Río Chiriquí Viejo</i>	20
5.2.4.b) <i>Medida M2: Programa de Monitoreo sobre el caudal ecológico propuesto</i>	20
5.2.4.c) <i>Medida M3: Programa de monitoreo de descarga de sólidos (limpieza de fondo)</i>	20
5.2.5) Medidas P: Programas Especiales	20
5.2.5.a) <i>Medida P3: Programa de fomento de nuevos usos turísticos.....</i>	20
5.2.5.b) <i>Medida P4: Plan de Información y relaciones con la comunidad.....</i>	20
5.2.6) Monitoreo	21
5.2.6.a) <i>M1: Programa de afectación Fluviogeomorfológicas del río Chiriquí Viejo.....</i>	21
5.2.6.b) <i>M2: Programa de monitoreo de descarga del embalse (caudal ecológico)</i>	21
5.2.6.c) <i>M3: Programa de monitoreo de descarga de sólidos (limpieza de fondo).....</i>	21
5.2.6.d) <i>M5: Monitoreo de la calidad del agua y comunidades acuáticas.....</i>	22
5.2.7) Ampliación 1 (marzo de 2003)	23



5.2.8) Ampliación 2 (septiembre 2003) 24

6) ANEXOS 24

ANEXO 1) FOTOGRAFÍAS	25
ANEXO 2) AFOROS DEL CAUDAL ECOLÓGICO	27
ANEXO 3) CALIDAD DEL AGUA EN EL EMBALSE Y TURBINADA	31
ANEXO 4) INFORME DE GESTIÓN SOCIAL	62
ANEXO 5) MANEJO DE RESIDUOS.....	72
ANEXO 6) NOTAS TRAMITADAS EN EL MIA.....	83

ABREVIATURAS

ANAM: Autoridad Nacional del Ambiente.

EISA: Electron Investment, S.A.

EslA: Estudio de Impacto Ambiental.

EPP: Equipo de Protección Personal.

GASSO: Gestor Ambiental SSO.

IC: Informe de Cumplimiento Ambiental.

MIA: Ministerio de Ambiente.

TdR: Términos de Referencia.



2) RESUMEN EJECUTIVO

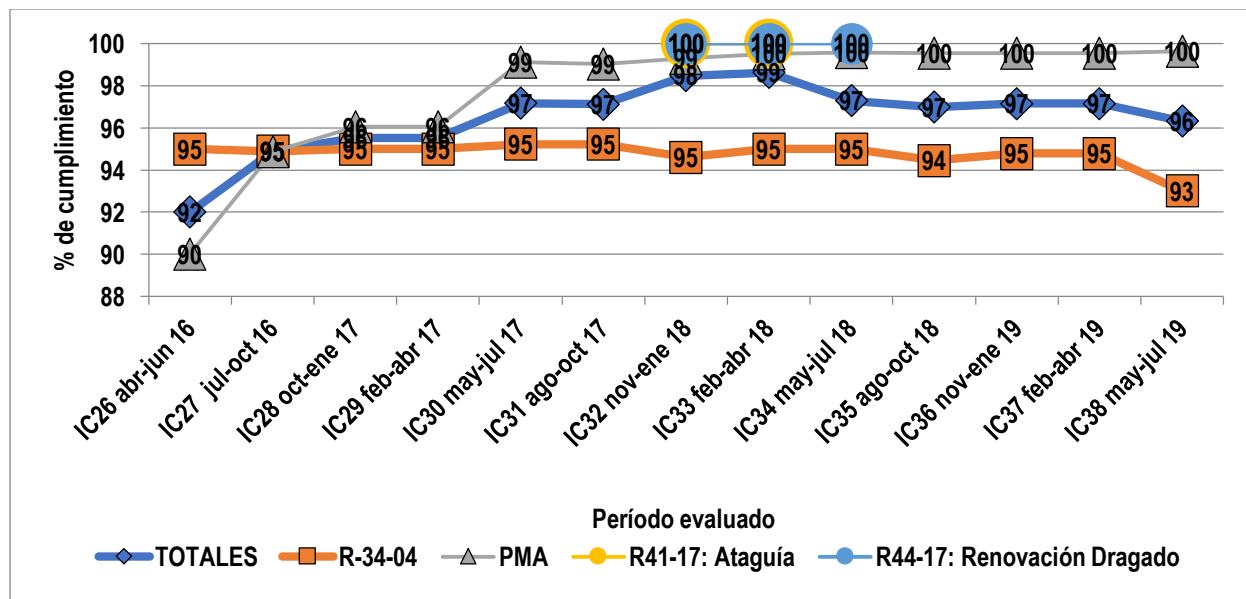
El proyecto se encuentra en fase de operación desde octubre de 2014. Todas las acciones asociadas a la planificación, construcción o abandono no aplican y, por tanto, en el PMA solo se han incluido las acciones de operación. No existen campamentos operando.

Se suministró un cuestionario al Promotor de los requisitos requeridos, que fue resuelto en su totalidad. Fotografías tomadas en campo por el Auditor Ambiental durante su inspección para este período y documentación entregada por el Promotor constituyen el resto de las evidencias que sustentan el cumplimiento de la R34-04 y el PMA.

La resolución, el EslA y las resoluciones de permisos tramitados en este periodo suman 83 acciones de mitigación a evaluarse. En total, 52 acciones son cuantificables y el resto (31) no aplican para este período o notifican al Promotor de alguna norma específica. En la siguiente matriz se resumen las estadísticas de la evaluación de estas acciones. El porcentaje de cumplimiento, basado en las acciones cuantificables, se mantiene en 96 %.

	Total de acciones	Cumple % Cumplimiento	No aplica / Notificado	Total
TOTALES	52	96 %	31	83
Resolución IA-34-04	9	93 %	13	22
PMA	43	100 %	18	61

En la siguiente gráfica se muestra el cumplimiento acumulado desde el IC 26:



Durante este período no se realizaron actividades extraordinarias de vaciado de embalse, mantenimiento de generadores ni de la ataguía. Toda la infraestructura se observa en buen estado (Fotos 3 y 4).

El Promotor presentó una solicitud de modificación para cambiar la entrega a IC semestrales, en vez de trimestrales y modificar o anular los siguientes numerales del PMA: 15; 16; 30; 33; 34; 35; 37; 38; 39; 41; 44. Estos numerales, excepto el 33; 34 y 35 que ya se obtuvo respuesta, fueron evaluados como No Aplica, hasta obtener una respuesta del MIA. El MIA contestó la nota indicando los requisitos a cumplir para proceder al cambio del Numeral 11 del artículo 3 (Anexo 7 IC 34). Los IC se continuarán entregando trimestralmente hasta culminar con la aprobación de los cambios solicitados.

Las mediciones del caudal ecológico se realiza a través del método de aforo por vadeo y por cálculo matemático del nivel vs apertura de compuerta (Anexo 2). Ambos registros son entregados mensualmente al Miambiente.

Felicitamos al Promotor por:

- 1) La empresa ha retomado la presentación oportuna de los IC ambientales. Este es el IC 38 de 62 que se habrían debido entregar desde la R34-04. Desde noviembre 2009, los IC se han entregado de manera continua. Los IC faltantes corresponden al período antes de iniciar la construcción.
- 2) Los resultados de laboratorio de la calidad del agua turbinada que es devuelta al río indican que se cumple con la Norma 35-19, con excepción de Coliformes Totales, Sólidos Suspensidos y Turbiedad que también están altos arriba del embalse y en los afluentes, cuenca arriba, del río Chiriquí Viejo, lo que denota que no es producto de la actividad de generación de energía eléctrica.
- 3) Se cumple con el uso de EPP.



- 4) El recinto de almacenamiento de hidrocarburos está techado, cercado y cuenta con norias de contención. Está dividido en cubículos amplios y sus puertas estaban cerradas con llave. Uno de los cubículos se usa para almacenar los residuos comunes.
- 5) Las instalaciones estaban limpias al momento de la inspección.
- 6) Se cuenta con kits contra derrames y extintores (Foto 1), camillas (Foto 25 del IC 26), estaciones de lavado de ojos (Foto 24 del IC 26) y señalización adecuada (Fotos 20 a 22 del IC 26) en puntos estratégicos.
- 7) Mantener los monitoreos trimestrales de biota acuática y calidad del agua en todos los sitios establecidos en la línea base.
- 8) El mantenimiento de las áreas verdes dentro de sus instalaciones,
- 9) Implementar el control de roedores en casa de máquinas. Fotos 5 y 6.

No se identificaron incumplimientos durante este período. Los incumplimientos cuantificados en este IC están asociados a períodos anteriores. Todas las acciones que aplican durante esta fase fueron ejecutadas de manera satisfactoria. Se mantienen las siguientes recomendaciones:

- 1) Se recomienda mover el letrero verde de la vía de acceso a la entrada de casa de máquinas y volver a colocar el letrero a la entrada de la presa.
- 2) El Promotor deberá continuar los monitoreos trimestrales de biota acuática y calidad del agua en todos los sitios establecidos en la línea base, hasta completar los tres años consecutivos exigidos por el PMA durante la operación (#48).
- 3) Realizar las actividades de mantenimiento de la reforestación.

3) ASPECTOS TÉCNICOS

- El proyecto se ubica en el río Chiriquí Viejo (Figura 1), Corregimiento Caisán, Distrito de Renacimiento, Provincia de Chiriquí.
- El objetivo del proyecto es la construcción y operación de una central hidroeléctrica.
- En la siguiente matriz se listan las acciones descritas en el EslA durante la fase de operación. Las fases de Planificación y Construcción no se listan porque ya pasaron; mientras que Rosmery Vásquez, Gestor Ambiental SSO (GASSO), nos manifestó que no se planea abandonar el proyecto.



Directrices y/o Acciones	Avance	Estatus
Generación de energía eléctrica.	100 %	• Permanente

4) PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

Durante este período se realizaron las siguientes acciones.

Acción	Programación
Mantenimiento del caudal ecológico.	Permanente
Aforos del caudal ecológico.	Permanente
Entrega de IC.	Cada tres (3) meses
Limpieza de cauce.	Cuando se requiera
Limpieza de rejas.	Cuando se requiera
Mantenimiento de la reforestación.	Cada 6 meses
Asistencia a reuniones del Comité de Cuenca.	Cuando ocurran
Mantenimiento de señalizaciones viales, de seguridad industrial y salud ocupacional.	Anual
Inspecciones y mantenimiento de las vías, en coordinación con autoridades municipales.	Anual
Manejo de residuos y desechos comunes.	Permanente Recolección cada dos (2 días)
Manejo de desechos peligrosos.	Permanente
Vaciado de tanques sépticos.	Cuando se requiera
Vigilancia de las instalaciones.	Permanente
Mantenimiento de zonas verdes.	Cada seis (6) meses
Oficina de Gestión Social y relaciones con la comunidad.	Permanente
Monitoreo del Caudal Ecológico	Permanente
Monitoreo de la calidad del agua y comunidades acuáticas	Cada tres (3) meses por tres (3) años de operación
Capacitaciones y simulacros.	Permanente

En la siguiente matriz se identifican los informes de cumplimiento entregados (en verde) y los que debieron entregarse (en celdas negras).

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2004							R			1		
2005	2			3			4			5		
2006	6			7			8			9		
2007	10			11			12			13		
2008	14			15			16			17		
2009	18			19			20			21	1) Caminos	
2010	2) PreCons			23			24	3) jul-sep 10		25		
2011	26			27	6) abr-jun 11		28			29		
2012	30			31	10) abr-jun 12		32	11) jul-sep 12		33	12) oct-dic 12	
2013	34	13) ene-mar 13		35	14) abr-jun 13		36	15) jul-sep 13		38	16) oct-dic 13	
2014	39	17) ene-mar 14		40			41			42		
2015	43			44	22) abr-jun 15		45			46	24) oct-dic 15	
2016	47	25) ene-mar 16		48	26) abr-jun 16		49	27) jul-sep 16		50	28) oct-dic 16	
2017	51	29) ene-abril 17		52	30) may-jul17		53	31) ago-oct17		54	32) nov 17-ene18	
2018	55	33) feb-abr 18		56	34) may-jul18		57	35) ago-oct18		58	36) nov18-ene19	
2019	60	37) feb-abr 19		61	38) may-jul19		62					

En la siguiente matriz se identifican los informes de biota acuática y calidad del agua entregados (en verde y amarillo).

	año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Línea Base	2009									1	2	3	4
	2010	5	6	7	8	9	10	11	12			13	
	2011		14			15			16			17	
	2012			18		19			20				21
	2013			22			23			24		25	
ML operación	2014		26			27			28			29/1	
	2015	30/2					31/3			32/4			33/5
	2016		34/6			35/7					36/8	37/9	
	2017			38/10			39/11			40/12		41/13	
	2018			42/14			43/15			44/16		45/17	
	2019			46/18			47/19						

Informes entregados completos

Leyenda

No se nos suministró evidencia
del informe

Informes entregados: solo biota
acuática. No se nos suministró
evidencia de calidad del agua



5) NIVEL DE CUMPLIMIENTO

5.1) RESOLUCIÓN DINEORA-IA-34-04

Artículo	Cumple	Evidencia
Artículo 1. Aprobar el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, para la ejecución del Proyecto denominado "CENTRAL HIDROELÉCTRICA MONTE LIRIO", con todas las medidas de mitigación, control y compensación contempladas en el referido Estudio, las cuales se integran y forman parte de esta Resolución y en consecuencia, son de forzoso cumplimiento.	No aplica	En las siguientes secciones de este IC se verifica el cumplimiento de los compromisos establecidos por el Promotor en su EsIA y las dos ampliaciones.
Artículo 2: La Empresa ELECTRON INVESTMENT, S.A, deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para la ejecución o desarrollo del Proyecto, objeto del Estudio de Impacto Ambiental evaluado, el cumplimiento de la presente Resolución Ambiental y de la normativa ambiental vigente.	100 %	En las oficinas de Volcán de EISA reposan las Órdenes de Compra y TdR de los contratistas con esta exigencia. No se adjuntan por ser confidenciales. Rosmery Vásquez, nos manifestó que cuentan con los siguientes Contratistas: <ul style="list-style-type: none">• SACH: Retiro de desechos• Recicladora Nazareno: hidrocarburos.• COVISA: Vigilancia.• AQUATEC: monitoreo de la calidad del agua y aforos.
Artículo 3. En adición a las medidas de mitigación contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental, la Empresa EISA, deberá garantizar el cumplimiento de lo siguiente:	---	---
1. Solicitar, previo inicio de obras, los permisos de Concesión de Uso de Agua correspondiente, ante la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM).	100 %	En el Anexo 10 del IC 34 se presentó el permiso anual de agua.

Artículo	Cumple	Evidencia
2. Mantener, el caudal promedio interanual en 10 % desde el punto de toma de agua hasta el sitio de descarga.	100 %	<ul style="list-style-type: none"> En el Anexo 2 se presentan los registros de los aforos del Caudal Ecológico para este período. Las mediciones del caudal ecológico se realizan a través del método de aforo por vadeo y por cálculo matemático del nivel vs apertura de compuerta. En este período se realizaron mediciones a ± 350 m aguas abajo del sitio de presa en los meses de mayo, junio y julio de 2019. Todas las mediciones realizadas dieron un caudal ecológico mayor de 1,79 m³/s. Foto 7.
3. Presentar, antes de la ejecución del proyecto, a la Administración Regional de Chiriquí para su debida evaluación y aprobación, el Plan de Advertencia a implementar para las descargas de fondo.	100 %	En el Anexo C del IC 25 se presentó la nota de entrega a la Regional de Chiriquí, del Plan de Advertencia a implementar para las descargas de fondo.
4. Ejecutar las obras de reforestación paralelas a la de construcción, para reducir al máximo la erosión en los sitios de botadero.	No aplica	El proyecto se encuentra en operación.
5. Contar, previo inicio de obras, con la aprobación de los propietarios del terreno para el establecimiento de los sitios de botadero y las servidumbre de Línea de Transmisión e Instalación de Torres.	No aplica	Las evidencias se presentaron en IC anteriores.
6. Contar con los permisos de la Dirección General de Recursos Minerales del MICI, para todas las fuentes de material de préstamo.	No aplica	El proyecto se encuentra en operación.
7. Presentar, previo inicio de obras, ante la Administración Regional de Chiriquí, para evaluación y aprobación, un estudio realizado por un especialista (arqueólogo) que demuestre si existen o no recursos culturales dentro del área del proyecto.	No aplica	El proyecto se encuentra en operación.



Artículo	Cumple	Evidencia
8. Establecer tinas de sedimentación e implementar el uso de floculantes para partículas coloidales y dosificadores de acidez para bajar el pH o neutralizarlo en caso de que por uso de sustancias que contengan NOx en sus compuestos y Torcreto se alteren las condiciones previas al desarrollo del proyecto.	No aplica	El proyecto se encuentra en operación. Estas tinas operaron durante la apertura del túnel.
9. Cumplir con las normas DGNTI - COPANIT 35-2000, establecidas para la descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.	74%	<ul style="list-style-type: none"> En el Anexo 3 se presentan los resultados de laboratorio de la calidad del agua de la descarga de casa de máquinas (agua turbinada) y del embalse de Monte Lirio, en los meses de mayo, junio y julio de 2019. Los Coliformes Totales (CT) resultaron por encima de la norma tanto en el embalse como en el sitio de descarga en todos los meses medidos. Embalse $(6/9)+(8/9)+(6/9)/3 = 74\%$ Sitio de descarga $(6/9)+(8/9)+(6/9)/3 = 74\%$ $(74+74)/2 = 74\%$
10. Presentar ante la Administración Regional de Chiriquí, un informe anual, en el cual aparezca la profundidad del embalse, al momento de dragar, el volumen a extraer y el costo de las labores a realizar.	No aplica	Durante este periodo no se realizó limpieza del embalse.
11. Presentar, cada tres (3) meses, ante la Administración Regional del Ambiente correspondiente, para evaluación y aprobación, un IC sobre la aplicación y la eficiencia de las medidas de mitigación, de acuerdo con lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental presentado y en esta Resolución.	61 %	El Promotor fue notificado en julio de 2004, por lo que se han debido entregar 62 IC. Este es el 38º IC, que se ha entregado dentro del tiempo estipulado $(38/62 = 61\%)$.
12. Colocar, antes de iniciar la ejecución del proyecto, un letrero en un lugar visible dentro del área del Proyecto, según el formato adjunto.	100 %	Se cuenta con el letrero en el camino que conduce a la casa de máquinas. Se recomienda instalarlo en la entrada del proyecto, en dos sitios, casa de máquinas y presa.



Artículo	Cumple	Evidencia
13. Presentar ante la ANAM, para su evaluación, aprobación o rechazo, la modificación, cambio o adición en las técnicas y medidas contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, aprobado, con el fin de verificar si estas requieren su ingreso al proceso de Evaluación Ambiental, tal como lo establece el Artículo 15 del Decreto Ejecutivo No. 59, de 16 de marzo de 2000.	100 %	<ul style="list-style-type: none">• El 10/enero/17 se presentó una solicitud de modificación al plazo de presentación de los IC ambiental de trimestral a semestral. EL MIA respondió indicando los requisitos para esta solicitud (Anexo 7 IC 34).• La empresa mantendrá su presentación trimestralmente, hasta tanto se obtenga la aprobación del cambio solicitado.
Artículo 4. El Promotor del Proyecto correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental, objeto de la presente Resolución Ambiental, será solidariamente responsable con las personas o empresas que se contraten o subcontraten para el desarrollo o ejecución del Proyecto, respecto al cumplimiento del referido EIA, de la presente Resolución Ambiental y de la normativa ambiental vigente.	Notificado	Rosmery Vásquez, GASSO, nos manifestó que el Representante Legal y el Gerente están anuentes a este artículo.
Artículo 5. Si durante las etapas de construcción o de operación del Proyecto correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental objeto de la presente Resolución, la empresa Promotora del Proyecto decide abandonar la obra, deberá: 1) Comunicar por escrito a la Autoridad Nacional del Ambiente, en un plazo mayor a 30 días hábiles. 2) Cubrir los costos de las medidas de mitigación y control por cualquier daño ocasionados al ambiente. Estas medidas de mitigación serán establecidas por la Autoridad Nacional del Ambiente en coordinación con las autoridades competentes.	No aplica	Rosmery Vásquez, GASSO, nos manifestó que el Promotor NO tiene intención de abandonar el proyecto.
Artículo 6. El Promotor del Proyecto correspondiente al EIA objeto de la presente Resolución Ambiental, sus contratistas, asociados, personal contratado y subcontratado para la ejecución o desarrollo del Proyecto, deberán cumplir con todas las leyes, decretos y reglamentos ambientales.	Notificado	Rosmery Vásquez, GASSO, nos manifestó que el Representante Legal y el Gerente están anuentes a este artículo.



Artículo	Cumple	Evidencia
Artículo 7. Se le advierte al Promotor del Proyecto correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental objeto de la presente Resolución Ambiental, que la Autoridad Nacional del Ambiente, ANAM, está facultada para supervisar y/o verificar, cuando así lo estime conveniente, el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental establecido en el Estudio de Impacto Ambiental y en la presente Resolución, y suspenderá el Proyecto por su incumplimiento, independientemente de las responsabilidades legales correspondientes.	Notificado	Rosmery Vásquez, GASSO, nos manifestó que el Representante Legal y el Gerente están anuentes a este artículo.
Artículo 8. Advertir a la Empresa EISA, que si durante la fase de desarrollo, construcción y operación del Proyecto, provoca o causa algún daño al ambiente, se procederá con la investigación y sanción que corresponda, conforme a la Ley 41 de 1998, sus reglamentos y normas complementarias.	Notificado	Rosmery Vásquez, GASSO, nos manifestó que el Representante Legal y el Gerente están anuentes a este artículo.
Artículo 9. La presente Resolución Ambiental regirá a partir de su notificación y tendrá vigencia hasta de dos años para el inicio de la ejecución del proyecto.	100 %	Este IC incorpora evidencia que prueba que el Promotor continúa ejecutando labores de operación.
Artículo 10. De conformidad con el Artículo 58 y siguientes del Decreto Ejecutivo N° 59, del 16 de marzo del año 2000, el Representante Legal de la Empresa EISA, podrá interponer el Recurso de Reconsideración, dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.	Notificado	Rosmery Vásquez, GASSO, nos manifestó que el Promotor no interpuso Recurso de Reconsideración a la resolución.

5.2) NIVEL DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (EsIA)

Acción	Cumple	Evidencia
5.2.1) Medida CE-1: Mantenimiento de caudal ecológico		
O1) Mantenimiento del caudal ecológico = 1,79 m ³ /s	100 %	En el Anexo 2 se presentan los registros de los aforos del Caudal Ecológico para este período, sus resultados están por encima del valor mínimo establecido. Foto 7.
5.2.2) Medidas OH: Hidráulicas y Fluviales 5.2.2.a) Medida OH-2: Dragado y limpieza del embalse		
O2) Realizar limpieza de sedimentos cada cinco (5) años o realizar limpiezas anuales mediante vaciado del embalse por la descarga del fondo.	No aplica	Durante este período no se requirió realizar limpieza del embalse.
O3) Operar la descarga de fondo dos veces al año, mediante vaciado completo, una en septiembre u octubre; otra en diciembre.	No aplica	
O4) Disponer en la presa de un vertedor mediante compuertas radiales que permitan regular niveles durante avenidas.	100 %	La presa cuenta con una compuerta para descarga (Fotos 31 y 32 del IC 26) y otra en el desarenador y cámara de descarga.
O5) Realizar dragado y limpieza de profundidad del embalse.	No aplica	Durante este período no se requirió realizar limpieza del embalse.
O6) Se deberá disponer de rejas y limpia rejas mecánico en los puntos de entrada de las aguas.	100 %	Fotos 39 y 40 del IC 26. También se retienen a través de una malla, la basura del cauce y de manera manual se retiran los troncos de la superficie del embalse que arrastra la corriente. Foto 8.
O7) Monitoreo de las afectaciones Fluviogeomorfológicas cuando el embalse comience a dar signos de estar colmado de sedimentos.	100%	Se presentó Informe de Monitoreo de Afectaciones Fluviogeomorfológicas a la Dirección Regional de MIA- Chiriquí (Anexo 8 del IC 27).



Acción	Cumple	Evidencia
5.2.3) <i>Medidas CS: Obras de Conservación de Suelos y Aguas</i> 5.2.3.a) <i>Medida CS-1: Reforestación con fines de protección, estéticos y recuperación de la cobertura vegetal en sitios de escombreras y depósitos de materiales</i>		
O8) Instalación de plantaciones y su mantenimiento durante 2 años una vez comenzada la operación.	100 %	En el Anexo 7 del IC37 se presenta el último Informe de Monitoreo de la Reforestación. En este período no se realizó el monitoreo porque estábamos a la espera que el Promotor se organizara para satisfacer la nota del MIA que exige nuevos datos de monitoreo.
O9) Reforestación, utilizando especies nativas para proteger y embellecer las orillas del embalse, bocas del túnel, camino que recorre la tubería forzada, y otros sitios afectados por el depósito de materiales.	100 %	Fotos 33 a 37 del IC 26.
O10) Siembra de gramíneas para proteger de la erosión los sitios utilizados como escombreras y otras áreas descubiertas de vegetación y sujetas a sufrir algún tipo de deterioro.	100 %	Fotos 33 a 37 del IC 26.
O11) Reforestación con fines de protección y estéticos: Las que se deben reforestar se localizan en: • Alrededores del embalse. Escombreras. • Áreas aledañas a la casa de máquinas. • Otras infraestructuras construidas para la central hidroeléctrica. • En las secciones a lo largo de la cuenca del río donde se prevea que va a verse afectado el paisaje en forma drástica.	100 %	Alrededores del embalse: no se ha reforestado; sin embargo, no se observan áreas deforestadas (20 %). Áreas aledañas a la casa de máquinas: pendientes (20 %) Otras infraestructuras: a lo largo de la servidumbre de la tubería de inducción (20 %). Secciones del río: a lo largo de los caminos de acceso (20 %). Se mantienen para reforestación 16 ha en finca privada (20 %).
O12) Plantaciones en hilera (3 a 5 filas) en los sitios a lo largo de la cuenca del río Chiriquí Viejo y en las escombreras.	100 %	



Acción	Cumple	Evidencia
O13) Mantenimiento de las plantaciones durante los dos primeros años de operación, incluyendo: • Chapeas. • Rodajas • Un control estricto de plagas y enfermedades.	100 %	En el Anexo 7 del IC37 se presenta el último Informe de Monitoreo de la Reforestación. En este período no se realizó el monitoreo porque estábamos a la espera que el Promotor se organizara para satisfacer la nota del MIA que exige nuevos datos de monitoreo.
O14) Recuperación de la cobertura vegetal en escombreras, tubería forzada, etc. Cubrirlas con gramíneas.	100 %	Fotos 1 y 11 del IC 26.
5.2.3.b) Medida CS-2: Formulación del Plan de Manejo para la Cuenca Alta del río Chiriquí Viejo		
O15) Formulación del plan de manejo para la cuenca alta del río Chiriquí Viejo, en él se establecerán las principales directrices que orienten el desarrollo de actividades en la cuenca considerando factores sociales, económicos, ambientales e institucionales que actúan dentro y fuera de la misma.	No aplica	En espera de la respuesta del MIA a la solicitud de modificación presentada el 10/enero/2017.
O16) El Plan de Manejo deberá elaborarse desde el inicio de la construcción de la obra civil y se establece un periodo de 12 meses para su realización. Este Plan deberá ser elaborado por un equipo profesional multidisciplinario.	No aplica	
⇒ <i>Disposición adecuada de desechos y efluentes de origen industrial</i>		
O1) Realizar una clasificación y separación de los residuos según tipo.	100 %	Durante la inspección se verificó que se segregan los residuos y desechos comunes de los desechos peligrosos.



ACCIÓN	CUMPLE	EVIDENCIA
O2) Acumulación de estos en pilas separadas.	100 %	<ul style="list-style-type: none"> Los desechos peligrosos se almacenan temporalmente en un recinto techado, cercado y con noria de concreto. Este recinto se encuentra cerrado y limpio por fuera y por dentro (Foto 2). Estos desechos, que son aceites usados son recogidos por una empresa que les brinda este servicio. Los residuos comunes se almacenan en recipientes colocados en sitios estratégicos en las instalaciones (Foto 13 del IC 26) y son recogidos por la empresa SACH. En el depósito de hidrocarburos se mantiene un cubículo solo para los residuos comunes. (Foto 14 del IC 26). Se mantiene la separación de desechos comunes (Foto 6 del IC 37).

Acción	Cumple	Evidencia
O3) Vender los residuos que puedan ser reciclados.	100 %	Los desechos peligrosos son recogidos por una empresa recicladora que cuenta con su plan de gestión ambiental. Rosmery Vásquez, GASSO, nos manifestó que no se han retirado residuos peligrosos durante este período, por no contar con el mínimo requerido para ser retirado por las empresas recicladoras.
O4) Disposición final en un relleno sanitario cada cuatro semanas o cuando se acumulen 120 m³ de material.	100 %	En el Anexo 5 se muestra el pago a la Empresa SACH por el servicio de recolección y disposición de desechos.
O5) Espacios seleccionados para la formación de pilas estarán a una distancia no inferior a 200 m de la zona de construcción o instalaciones.	No aplica	La cantidad y tipos de desechos no amerita la conformación de pilas.
O6) Para el manejo de sustancias químicas procedentes del mantenimiento y reparación de maquinaria pesada, es recomendable la habilitación de un galpón con drenaje interno, que permita el flujo de las sustancias hacia un pozo estanco. El contenido del estanco debe ser bombeado periódicamente hasta un camión cisterna para su disposición final o reutilización como anti-polvo en vías secundarias, con boquillas aspersores que permitan una adecuada distribución del producto sobre la superficie a controlar.	100 %	Fotos 17 a 19 del IC 26.

Acción	Cumple	Evidencia
⇒ Disposición adecuada de desechos y efluentes de origen doméstico		
O17) Los efluentes domésticos deberán ser tratados mediante fosas (tanques sépticos) con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> • Suficientemente grandes para que queden permanentes durante la operación y que las materias que se depositan en ellas no se detengan durante más de 8 o 10 días. • Perfectamente herméticas, las esquinas deben redondearse. • Colocarse en lugar accesible y que puedan ser vigiladas fácilmente. 	100 %	Rosmery Vásquez, GASSO, nos manifestó que los servicios higiénicos drenan a un tanque séptico, que cumplen con las directrices.
O18) El vaciado deberá efectuarse al menos una vez cada seis meses y nunca se hará un vaciado total; sólo se extraerán las cuatro quintas partes de la materia sólida contenida en ella.	No aplica	Rosmery Vásquez, GASSO, nos manifestó que no ha sido necesario en este período.
⇒ Vigilancia, control de accesos y regulación de espacios.		
O7) Establecer clara y expresamente el organismo responsable por la vigilancia y regulación del espacio, de manera permanente.	100 %	La vigilancia de las instalaciones es ejecutada por un contratista privado.
O8) El personal asignado realizará recorridos periódicos en las áreas bajo custodia.	100 %	El personal de turno en las instalaciones nos manifestó que realizan recorridos periódicos de las instalaciones. Durante la inspección observamos al personal caminar por las instalaciones.
O9) El personal estará provisto de identificación, vehículos, equipos de comunicación y equipo complementario necesario para cumplir su misión.	100 %	En la inspección se observó al personal debidamente uniformado.
O10) Colocar barreras o puertas que impidan el paso a personas ajenas a la central hidroeléctrica.	100 %	Las instalaciones están debidamente cercadas y con garitas de acceso (Foto 1 del IC 37).
O11) En los puntos de contacto entre la vialidad interna y la pública deberán instalarse carteles de señalización conspicuos y de que no provoquen la invitación para visitar el área.	100 %	Durante la inspección no se observaron carteles que inviten a visitar el área.

Acción	Cumple	Evidencia
5.2.4) Medidas de Monitoreo y Seguimiento Ambiental 5.2.4.a) Medida M1: Programa de Monitoreo de Afectaciones Fluviogeomorfológicas del Río Chiriquí Viejo		
O12) Seguimiento de los cambios que se produzcan en las márgenes y en los fondos del río Chiriquí Viejo, antes de que tales alteraciones sean irreversibles o muy graves.	No aplica	En espera de trámite ante el MIA a la solicitud de modificación presentada el 10/enero/2017.
5.2.4.b) Medida M2: Programa de Monitoreo sobre el caudal ecológico propuesto		
O13) Seguimiento permanente del cumplimiento de la medida CE - 1: Mantenimiento del Caudal Ecológico.	100 %	En el Anexo 2 se presentan los registros de aforos del caudal ecológico.
5.2.4.c) Medida M3: Programa de monitoreo de descarga de sólidos (limpieza de fondo)		
O14) Evaluar los daños ambientales o cambios ocurridos en el río Chiriquí Viejo, luego de realizadas las limpiezas de fondo o deslaves del embalse. Realización periódica de mediciones de cambio en la sedimentación del embalse y el cruce de información y retroalimentación con el programa de monitoreo M5: Calidad del Agua y de Comunidades acuáticas y con la medida M1: Programa de Afectación Fluviogeomorfológicas del río Chiriquí Viejo.	No aplica	No se realizó limpieza del embalse en este periodo.
5.2.5) Medidas P: Programas Especiales 5.2.5.a) Medida P3: Programa de fomento de nuevos usos turísticos		
O15) Construcción, en sitios cercanos, facilidades de picnic o sitios para almorzar y miradores.	100 %	Rosmery Vásquez, indicó que EISA labora en el diseño de los planos y renders para su posterior construcción. Fotos 11 y 12 del IC 36.
O16) Ecoturismo (interpretación de la naturaleza), actividades de salud mental, etc.	100 %	
O17) Diseño de una travesía de un día, por algunos sitios de interés.	100 %	
5.2.5.b) Medida P4: Plan de Información y relaciones con la comunidad		
O18) Establecer una estrategia comunicacional diferente según el tipo de receptor, es decir, segmentar la audiencia incluyendo los siguientes grupos: usuarios, gerencia oficial y de servicios, comunidad afectada y público en general.	100 %	En el Anexo 4 se presenta el Informe de Gestión Social para este periodo.



Acción	Cumple	Evidencia
5.2.6) Monitoreo		
5.2.6.a) M1: Programa de afectación Fluviogeomorfológicas del río Chiriquí Viejo		
O19) Monitorear aguas arriba del embalse, para controlar: la calidad del agua, cantidad de arrastres, posibles inundaciones, presencia de signos de socavación lateral, etc.	No aplica	En espera de trámite ante el MIA a la solicitud de modificación presentada el 10/enero/2017.
O20) Monitorear aguas abajo del desagüe de la central hidroeléctrica, para controlar además de los parámetros anteriores la cantidad de agua (caudal ecológico).	No aplica	
O21) Registro de caudales aguas abajo del desagüe para asegurar que el río tenga suficiente agua especialmente en la estación seca. Deberán hacerse anotaciones y sugerencias para mejorar el hábitat de los animales. El monitoreo periódico deberá contener problemas debidos al descenso de caudal (naturaleza, sitio de ocurrencia, fecha de inicio de su manifestación, duración, periodicidad, etc.). Si se observara algún cambio en estos aportes habría que reestudiar la información básica hidrológica.	No aplica	En espera de trámite ante el MIA a la solicitud de modificación presentada el 10/enero/2017.
5.2.6.b) M2: Programa de monitoreo de descarga del embalse (caudal ecológico)		
O22) Velar por el cumplimiento y seguimiento de forma permanente de la descarga correspondiente al caudal ecológico.	100 %	Anexo 2: monitoreo del caudal ecológico. Los resultados indican que se mantuvo por encima del mínimo.
O23) Instalar algún medidor en un punto aguas abajo del sitio de presa de la central hidroeléctrica para ajustar, durante todo el año, el verdadero caudal existente en estos puntos del cauce.	No aplica	Las mediciones del caudal ecológico se realiza a través del método de aforo por vadeo y por cálculo matemático del nivel vs apertura de compuerta (Anexo 2). Ambos registros son entregados mensualmente a Miambiente.
5.2.6.c) M3: Programa de monitoreo de descarga de sólidos (limpieza de fondo)		
O24) El vaciado y limpieza del embalse al menos dos veces al año necesariamente los monitoreos deberán ser hechos en esa época.	No aplica	No se realizó limpieza del embalse en este periodo.
O25) Al cabo de 20 años habrá que realizar un dragado o limpieza en profundidad del embalse que evacuará un alto porcentaje del sedimento acumulado en este plazo.	No aplica	Desde que inició el periodo de operación solo han transcurrido cuatro años y nueve meses.



Acción	Cumple	Evidencia
O26) Instalar aguas abajo de la presa un punto fijo de muestreo, para ver la variación a lo largo del año de los procesos de arrastre y deposición de sedimentos en el cauce.	No aplica	Al realizarse el primer vaciado del embalse, deberá instalarse para ir midiendo la variación
O27) Efectuar aforos periódicos para conocer la variación de la concentración de sólidos.	No aplica	No se realizó limpieza del embalse en este periodo.
O28) En la fecha prevista para su limpieza de sedimentos del embalse, se recomienda intensificar las labores de control o supervisión.	No aplica	Rosmery Vásquez, GASSO, nos manifestó que en este periodo no se realizó limpieza del embalse.
5.2.6.d) M5: Monitoreo de la calidad del agua y comunidades acuáticas		
O29) Monitorear la calidad del agua y los organismos acuáticos presentes, considerando sitios de muestreo cuenca arriba y debajo de las estructuras. Se deberán comparar los resultados con la línea base y años anteriores para: <ul style="list-style-type: none"> • Detectar posibles cambios relativos a la fase primera antes de iniciar la construcción. • Describir el proceso de estabilización del sistema. • Comparar la biodiversidad acuática con fases anteriores. • Determinar el proceso y capacidad de resiliencia del sistema lótico aguas abajo de la represa (Operación). 	100 %	Durante este periodo se elaboró el monitoreo de biota acuática y calidad de agua del periodo mayo-julio 2019.

Acción	Cumple	Evidencia
O19) Protocolo de muestreo durante la Operación: Cuatro (4) veces al año (la mejor época vendrá determinada en base a la información recopilada en etapas anteriores) durante tres (3) años consecutivos.	84 %	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto inició operación en octubre de 2014, por lo que los monitoreos se debieron entregar, trimestralmente, entre noviembre 2014 a abril 2017. Ver matriz de entrega de informes en la sección 4.5. • De los 19 informes que han debido entregarse en operación: • Se han presentado $16/19 = 84\%$. No se realizaron muestreos en el 2014 ni en los dos primeros trimestres del 2016. • En el 2017 se presentaron los 4 monitoreos de biota acuática y calidad de agua. • En el 2018 se realizaron 4 monitoreos, uno por cada trimestre. • En el 2019 se han realizado 2 monitoreos

ACCIÓN	CUMPLE	EVIDENCIA
5.2.7) Ampliación 1 (marzo de 2003)		
O20) Que la central hidroeléctrica cuente con un sitio para acumular y almacenar las sustancias hidro-carburadas. El sitio se impermeabilizará con una geo-membrana impermeable y se diseñará de forma que cuente con un drenaje que permita la recolección de cualquier derrame, a fin de que las mismas puedan ser recogidas por medio de un material absorbente como por ejemplo el aserrín.	100 %	Fotos 17 a 19 del IC 26.
O21) Que para la carga de estas sustancias se cuente con recipientes y equipo básico portátil para retener y contener cualquier goteo o derrame accidental, evitando en la medida de lo posible, que el mismo pueda hacer contacto con el suelo.	100 %	Kits contra derrames en sitios estratégicos (Foto 1 IC 29 y Fotos 15 y 38 del IC 26).
O22) Para el caso de emergencia por incendio la central hidroeléctrica deberá contar como requisito básico con los medios fundamentales para mitigar rápida y efectivamente el surgimiento de este fenómeno antes de que pueda extenderse. Esto significa que se deberá contar con suficientes extintores de incendio, debidamente llenos y con buen mantenimiento.	100 %	Se mantienen los extintores con sus registros de mantenimiento en las distintas áreas de trabajo de la central hidroeléctrica. Foto 1.
O23) Así mismo deberá contarse con personal capacitado para este fin, y capaz de atender este tipo de emergencia en caso de que se presente.	100 %	Rosmery Vásquez, GASSO, indicó que se realizan capacitaciones de manera continua al personal.
O24) Como parte de las medidas también la coordinación de la central hidroeléctrica contará con los medios de comunicación básicos para notificar a las autoridades el surgimiento de una emergencia y la solicitud de ayuda necesaria, si así se requiriera.	100 %	Se cuenta con teléfonos y hay cobertura de celular.
O25) Un adecuado manejo de los procesos erosivos y restauración (revegetación) de las áreas alteradas durante este proceso.	100 %	Foto 3 y 4 y Anexo 9 del IC 28
O26) Despues de finalizada la construcción de la central hidroeléctrica, todas aquellas áreas alteradas por este proceso serán recuperadas, con un proceso de revegetación con especies nativas.	100 %	Foto 3 y 4 y Anexo 9 del IC 28.
O27) A pesar de que el balance total del impacto ambiental de la central hidroeléctrica en el factor de las aguas subterráneas resulta ser bajo. Se promoverá, durante el primer año de operación, la recuperación de áreas previamente alteradas, induciendo la restauración de suelos cuando sea necesario, y la revegetación con especies nativas impulsando el desarrollo natural del área.	100 %	Anexo 4 del IC 26.



ACCIÓN	CUMPLE	EVIDENCIA
O28) Todos los desechos sólidos de tipo municipal o doméstico generados en el proyecto serán recogidos y agrupados para ser recolectados y dispuestos en el Relleno Sanitario Municipal.	100 %	En el Anexo 5 se muestra el pago a la Empresa SACH por la recolección y disposición de desechos.
O29) Una vez finalizada la fase constructiva se procederá a acelerar la actividad de recuperación de áreas con el fin de revegetar todas las áreas de la central hidroeléctrica susceptibles de serlo, con el fin de minimizar el impacto visual e incorporar la central hidroeléctrica al entorno.	100 %	Todas las áreas se encuentran revegetadas
5.2.8) Ampliación 2 (septiembre 2003)		
O30) Contar con recipiente y equipo básico portátil para retener y contener goteos o derrames accidentales, evitando que pueda hacer contacto con el suelo.	100 %	Los Kits contra derrames se encuentran en sitios estratégicos (Fotos 1 IC 29).
O31) Que existan en la central hidroeléctrica medios fundamentales contra incendios (1.5): Mangueras, extintores (llenos y mantenidos) y personal capacitado.	100 %	Foto 5 y 6 del IC 36.
O32) Además, contará con medios de comunicación para notificar a las autoridades el surgimiento de una emergencia y la solicitud de ayuda, si así se requiriera.	100 %	Las instalaciones cuentan con teléfonos y hay señal de celular.

6) ANEXOS



Ingemar Panamá

Consultores Ambientales

Email: ingemarpma@gmail.com

Teléfonos (507) 3983776; 2368117

Sitio Web: www.ingemarpanama.com

ANEXO 1) Fotografías

A
N
E
X
O
1



Foto 1) Se mantienen los extintores ubicados en sus lugares destinados



Foto 2) Recinto de almacenamiento de residuos peligrosos.



Foto 3) Estado de la ataguía de protección de la descarga en sitio de máquina



Foto 4) Se mantiene en buen estado el zampeado de protección del talud



Foto 5) Sistema de control de roedores en casa de máquinas.



Foto 6) Sistema de control de roedores en casa de máquinas.



Foto 7) Descarga del caudal ecológico



Foto 8) Malla de retención de sedimento en el embalse



A
N
E
X
O
2

ANEXO 2) Aforos del Caudal Ecológico

NOTAS DE AFOROS
POR: TOPOGRAFIA Y AFOROS S.A.



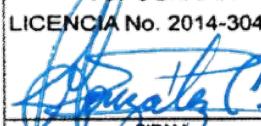
Para: **EISA**
 ELECTION INVESTMENT, S.A.
 "Hacemos con la honestidad y la lealtad"

Rio:	Chiriquí Viejo, Caudal Ecológico – Aguas abajo de la Presa Proyecto Hidroeléctrico Monte Lirio				N/A	Hora	JOSE ENRIQUE GONZALEZ C. TECNICO EN INGENIERIA CON ESPECIALIZACIÓN EN TOPOGRAFIA LICENCIA No. 2014-304-019  FIRMA LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959 JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA				
Nº Aforo:	05-2019		Nivel de presa = 947.24-947.30				0.965	10:40			
Aforador:	Nivel Cámara de Carga= 946.60						0.965	11:12			
Aforador:	J. Enrique González	Calculado y verificado:	J. Enrique González	Ubicación: 973454N, 308079 E							
Fecha: 22 de mayo de 2019				Aforo realizado a ±350 metros aguas abajo de la presa.							
Método: 0.2, 0.6, 0.8		Molinete:		Red Back serie 16-15 Prueba de giro: 2min 47 Seg							
Temperatura y aspecto general del agua: Sucia y fresca, 19ºC			Tipo de Aforo: Por vdeo								
Área=	5.276 M ²	Caudal=	2.482 M ³ /Seg = 2482 Litros/Segundos					RadHid=	0.394 M		
Ancho=	13.40 M	Vel=	0.470 M/Seg					Pmojado=	13.75 M		
# Est	Estación	Profund.	Revoluc.	Tiempo	V. Punto	V. Media	Área	Ancho	Caudal	Per_Mojad	Caudal en %
1	1.60	0.00			0.100	0.100	0.063	0.58	0.006	0.616	0.003 0.0026
2	2.75	0.22	17	40	0.300	0.300	0.209	0.95	0.063	1.031	0.025 0.028
3	3.50	0.40	20	41	0.344	0.344	0.300	0.75	0.103	0.797	0.042 0.069
4	4.25	0.49	27	41	0.463	0.463	0.368	0.75	0.170	0.787	0.069 0.138
5	5.00	0.64	34	40	0.597	0.370	0.400	0.63	0.148	0.638	0.060 0.198
			8	40	0.143						
6	5.50	0.62	39	41	0.668	0.554	0.310	0.50	0.172	0.501	0.069 0.267
			25	40	0.440						
7	6.00	0.61	38	40	0.667	0.539	0.305	0.50	0.165	0.501	0.066 0.333
			24	41	0.412						
8	6.50	0.59	40	40	0.702	0.527	0.295	0.50	0.155	0.500	0.063 0.396
			20	40	0.353						
9	7.00	0.59	41	41	0.702	0.510	0.295	0.50	0.150	0.500	0.061 0.456
			18	40	0.318						
10	7.50	0.60	43	40	0.754	0.515	0.300	0.50	0.154	0.502	0.062 0.519
			16	41	0.276						
11	8.00	0.55	41	40	0.719	0.606	0.344	0.63	0.208	0.626	0.084 0.602
			28	40	0.492						
12	8.75	0.56	38	40	0.667	0.641	0.420	0.75	0.269	0.751	0.108 0.711
			35	40	0.614						
13	9.50	0.52	40	40	0.702	0.565	0.390	0.75	0.221	0.750	0.089 0.800
			25	41	0.429						
14	10.25	0.55	40	40	0.702	0.523	0.413	0.75	0.216	0.760	0.087 0.887
			20	41	0.344						
15	11.00	0.40	27	41	0.463	0.463	0.300	0.75	0.139	0.787	0.056 0.943
16	11.75	0.31	19	41	0.327	0.327	0.310	1.00	0.101	1.038	0.041 0.983
17	13.00	0.12	11	41	0.191	0.191	0.195	1.63	0.037	1.654	0.015 0.998
18	15.00	0.00			0.064	0.064	0.060	1.00	0.004	1.007	0.002 1.000

NOTAS DE AFOROS
POR: TOPOGRAFIA Y AFOROS S.A.



Para:

Rio:	Chiriquí Viejo, Caudal Ecológico – Aguas abajo de la Presa Proyecto Hidroeléctrico Monte Lirio				N/A	Hora	JOSE ENRIQUE GONZALEZ C. TECNICO EN INGENIERIA CON ESPECIALIZACION EN TOPOGRAFIA LICENCIA No. 2014-304-019  FIRMA LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959 JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA					
Nº Aforo:	06-2019		Nivel de presa = 947.30 - 947.00				0.95	10:15				
Aforador:	J. Enrique González	Calculado y verificado:	J. Enrique González	Ubicación: 973454N, 308079 E				0.95	11:00			
Fecha: 21 de junio de 2019				Aforo realizado a ±350 metros aguas abajo de la presa.								
Método: 0.2, 0.6, 0.8			Molinete:	Red Back serie 16-15 Prueba de giro: 2min 47 Seg								
Temperatura y aspecto general del agua: Sucia y fresca, 19ºC				Tipo de Aforo: Por vdeo								
Área=	7.530 M ²		Caudal=	2.294 M ³ /Seg = 2294 Litros/Segundos				RadHid=	0.512 M			
Ancho=	14.70 M		Vel=	0.305 M/Seg				Pmojado=	15.42 M			
# Est	Estación	Profund.	Revoluc.	Tiempo	V.	Punto	V. Media	Área	Ancho	Caudal	Per_Mojad	Caudal en %
1	1.80	0.00				0.088	0.073	0.128	0.48	0.009	0.719	0.004 0.0041
2	2.75	0.54	15	40		0.265	0.218	0.459	0.85	0.100	1.040	0.044 0.048
			10	42		0.170						
3	3.50	0.60	12	40		0.213	0.175	0.450	0.75	0.079	0.750	0.034 0.082
			8	42		0.136						
4	4.25	0.53	16	40		0.283	0.245	0.398	0.75	0.097	0.751	0.043 0.124
			12	41		0.208						
5	5.00	0.57	19	40		0.335	0.259	0.428	0.75	0.111	0.782	0.048 0.173
			11	43		0.182						
6	5.75	0.75	24	41		0.412	0.339	0.563	0.75	0.191	0.751	0.083 0.256
			15	40		0.265						
7	6.50	0.60	24	41		0.412	0.356	0.450	0.75	0.160	0.776	0.070 0.325
			17	40		0.300						
8	7.25	0.55	24	40		0.422	0.358	0.413	0.75	0.148	0.779	0.064 0.390
			17	41		0.293						
9	8.00	0.81	27	41		0.463	0.395	0.608	0.75	0.240	0.779	0.105 0.494
			19	41		0.327						
10	8.75	0.76	30	40		0.527	0.376	0.570	0.75	0.214	0.808	0.093 0.588
			13	41		0.225						
11	9.50	0.51	28	41		0.480	0.344	0.383	0.75	0.132	0.752	0.057 0.645
			12	41		0.208						
12	10.25	0.70	26	41		0.446	0.364	0.525	0.75	0.191	0.752	0.083 0.729
			16	40		0.283						
13	11.00	0.56	23	41		0.395	0.365	0.420	0.75	0.153	0.761	0.067 0.795
			19	40		0.335						
14	11.75	0.57	19	41		0.327	0.267	0.428	0.75	0.114	0.752	0.050 0.845
			12	41		0.208						
15	12.50	0.51	17	41		0.293	0.279	0.383	0.75	0.107	0.752	0.047 0.892
			15	40		0.265						
16	13.25	0.51	18	42		0.303	0.267	0.383	0.75	0.102	0.758	0.044 0.936
			13	40		0.230						
17	14.00	0.40	17	41		0.293	0.293	0.350	0.88	0.103	0.882	0.045 0.981
18	15.00	0.12	15	40		0.265	0.265	0.150	1.25	0.040	1.312	0.017 0.998
19	16.50	0.00				0.088	0.088	0.045	0.75	0.004	0.760	0.002 1.000

NOTAS DE AFOROS
POR: TOPOGRAFIA Y AFOROS S.A.



Para:

Rio:	Chiriquí Viejo, Caudal Ecológico – Aguas abajo de la Presa Proyecto Hidroeléctrico Monte Lirio				N/A	Hora	JOSE ENRIQUE GONZALEZ C. TECNICO EN INGENIERIA CON ESPECIALIZACION EN TOPOGRAFIA LICENCIA No. 2014-304-019  FIRMA LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959 JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA							
	Nivel de presa = 946.85				0.95	10:20								
Nº Aforo:	07-2019		Nivel Cámara de Carga= 946.60		0.95	11:01								
Aforador:	J. Enrique González	Calculado y verificado:	J. Enrique González	Ubicación: 973454N, 308079 E										
Fecha: 23 de julio de 2019				Aforo realizado a ±350 metros aguas abajo de la presa.										
Método: 0.2, 0.6, 0.8		Molinete:		Red Back serie 16-15 Prueba de giro: 2min 45 Seg										
Temperatura y aspecto general del agua: Turbia y fresca, 19°C			Tipo de Aforo: Por vdeo											
Área=	5.391 M²		Caudal=	2.281 M³/Seg = 2281 Litros/Segundos			RadHid=	0.386 M						
Ancho=	13.95 M		Vel=	0.423 M/Seg			Pmojado=	14.24 M						
# Est	Estación	Profund.	Revoluc.	Tiempo	V. Punto 0.041	V. Media 0.041	Área 0.066	Ancho 0.63	Caudal 0.003	Per_Mojad 0.659	Caudal en % 0.001	0.0012		
1	1.25	0.00												
2	2.50	0.21	7	41	0.123	0.123	0.210	1.00	0.026	1.044	0.011	0.012		
3	3.25	0.30	9	40	0.161	0.161	0.225	0.75	0.036	0.774	0.016	0.028		
4	4.00	0.40	12	40	0.213	0.213	0.300	0.75	0.064	0.765	0.028	0.056		
5	4.75	0.45	19	41	0.327	0.327	0.338	0.75	0.110	0.752	0.048	0.105		
6	5.50	0.45	23	40	0.405	0.405	0.338	0.75	0.137	0.750	0.060	0.165		
7	6.25	0.44	30	40	0.527	0.527	0.330	0.75	0.174	0.750	0.076	0.241		
8	7.00	0.45	24	40	0.422	0.422	0.338	0.75	0.143	0.750	0.062	0.303		
9	7.75	0.46	35	40	0.614	0.614	0.345	0.75	0.212	0.754	0.093	0.396		
10	8.50	0.53	39	40	0.684	0.536	0.331	0.63	0.177	0.626	0.078	0.474		
11	9.00	0.49	22	40	0.387									
11	9.00	0.49	30	41	0.514	0.514	0.245	0.50	0.126	0.502	0.055	0.529		
12	9.50	0.57	37	40	0.649	0.536	0.285	0.50	0.153	0.500	0.067	0.596		
13	10.00	0.49	24	40	0.422									
13	10.00	0.49	33	41	0.565	0.565	0.306	0.63	0.173	0.627	0.076	0.672		
14	10.75	0.52	34	40	0.597	0.530	0.390	0.75	0.207	0.750	0.091	0.763		
15	11.50	0.48	27	41	0.463									
15	11.50	0.48	28	41	0.480	0.480	0.360	0.75	0.173	0.752	0.076	0.839		
16	12.25	0.46	25	41	0.429	0.429	0.345	0.75	0.148	0.771	0.065	0.904		
17	13.00	0.30	25	40	0.440	0.440	0.225	0.75	0.099	0.767	0.043	0.947		
18	13.75	0.29	22	40	0.387	0.387	0.218	0.75	0.084	0.754	0.037	0.984		
19	14.50	0.22	12	40	0.213	0.213	0.160	0.73	0.034	0.781	0.015	0.999		
20	15.20	0.00			0.071	0.039	0.35	0.003	0.413	0.001	1.000			



A
N
E
X
O
3

ANEXO 3) Calidad del agua en el embalse y turbinada

REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL

ELECTRON INVESTMENT, S.A.
Distrito de Renacimiento, Provincia de Chiriquí

FECHA DE MUESTREO: 30 de mayo de 2019
FECHA DE ANÁLISIS: Del 30 de mayo al 06 de junio de 2019
NÚMERO DE INFORME: 2019-005-A339
NÚMERO DE PROPUESTA: 2019-A339-CH-001
REDACTADO POR: Ing. María E. Puga / Lic. Glendy Araúz
REVISADO POR: Lic. Johana Olmos / Lic. Alexander Polo



Licda Johana Patricia Olmos L.
QUIMICA
Cedula: 4-745-1007
Idoneidad N° 0609 Reg. N° 0706

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)	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Certificado de calibración	7
ANEXO 2: Fotografía(s) del muestreo	8
ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo	9

Sección 1: Datos generales de la empresa

Empresa	Electron Investment, S.A.
Actividad principal	Generación de Electricidad
Proyecto	Muestreo y análisis de agua residual
Dirección	Distrito de Caisán, Provincia de Chiriquí
Contraparte técnica	Ing. Rosmery Vázquez
Fecha de recepción de la muestra	31 de mayo de 2019

Sección 2: Método de medición

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:	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.									
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados	Medidor de pH, marca Oakton, modelo pH 300 series.									
Procedimiento técnico	PT-35 Procedimiento de muestreo de aguas									
Condiciones ambientales durante el muestreo	<ul style="list-style-type: none"> Durante la recolecta de la muestra el cielo se encuentra parcialmente nublado. 									
Parámetros analizados	<ul style="list-style-type: none"> Ánálisis de dos (2) muestras de agua residual para determinar los parámetros siguientes: potencial de hidrógeno (pH), temperatura (T), sólidos suspendidos (SST), sólidos totales (ST), turbiedad (NTU), demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), 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>Coordinadas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>527-CH-19</td> <td>Sitio Presa</td> <td>17 P 0308160 UTM 0973560</td> </tr> <tr> <td>528-CH-19</td> <td>Canal de descarga</td> <td>17 P 0299560 UTM 0969805</td> </tr> </tbody> </table>	# de muestra	Identificación del cliente	Coordinadas	527-CH-19	Sitio Presa	17 P 0308160 UTM 0973560	528-CH-19	Canal de descarga	17 P 0299560 UTM 0969805
# de muestra	Identificación del cliente	Coordinadas								
527-CH-19	Sitio Presa	17 P 0308160 UTM 0973560								
528-CH-19	Canal de descarga	17 P 0299560 UTM 0969805								

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

Identificación de la muestra	527-CH-19
Nombre de la muestra	Sitio Presa

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	26130,0	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	136,0	±0,9	0,0	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg / L	SM 5210 B	1,70	±0,21	1,0	35,0
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg / L	SM 5220 D	3,60	±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	7,19	±0,02	0,02	5,5-9,0
Relación DQO/DBO**	---	---	---	2,12	---	---	N.A.
Sólidos Suspensidos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	58,0	±3,0	5,0	35,0
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	147,0	±5,4	2,5	N.A.
Temperatura	T	ΔT°C	SM 2550 B	19,7	±0,16	- 20,0	±3° de la T.N.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	36,40	±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/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 la 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 período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

Identificación de la muestra	528-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	57940,0	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	130,5	±0,9	0,0	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg / L	SM 5210 B	2,74	±0,21	1,0	35,0
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg / L	SM 5220 D	5,60	±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	7,26	±0,02	0,02	5,5-9,0
Relación DQO/DBO**	---	---	---	2,04	---	---	N.A.
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	135,0	±3,0	5,0	35,0
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	221,0	±5,4	2,5	N.A.
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	21,4	±0,16	- 20,0	±3 de la T.N.
Temperatura del cuerpo receptor				22,2			
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	82,9	±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/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 la 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 período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

Sección 4: Conclusión(es)

1. Se realizaron los muestreos y análisis de dos (2) muestras de agua residual.
2. Para la muestra (527-CH-19 y 528-CH-19) tres (3) parámetros están fuera del límite permitido 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
Kevin Chang	Técnico de Campo	9-732-1632
Kaetcy González	Técnico de Campo	4-749-1051

ANEXO 1: Certificado de calibración

	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	PH La Riviera, Oficina 43A, Calle 54 Este, Marbella, Ciudad de Panamá, Panamá.. Telf: 3986484																											
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 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 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>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>						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
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: 1968459-1-734875 DV 74																													
www.advanceaguas.com – www.advancelaboratorios.com – www.advancepiscinas.com – www.advancebombas.com																													
1/2																													

ANEXO 2: Fotografía(s) del muestreo

Foto 1



Sitio Presa

Foto 1



Canal de descarga

ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo

Cadena de Custodia		ENVIROLAB																																					
PT-36-05 v.1	No.CH 0050	Tels: 231-2353 / 333-7522	Email: envio@cn-enviroonline.com																																				
"Acreditado ISO 17025"		www.enviroonline.com																																					
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Sección A</td> <td colspan="2">Sección B</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tipo de Muestreo</td> <td colspan="2">Tipo de Muestra</td> </tr> <tr> <td>1. Simple</td> <td>2. Compuesto</td> <td>1. Agua Residual</td> <td>2. Agua Superficial</td> </tr> <tr> <td>3. No Aplica</td> <td></td> <td>3. Agua de Mar</td> <td>4. Agua Potable</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>5. Agua Subterránea</td> <td>6. Sedimento</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>7. Suelo</td> <td>8. Lodos</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>9. Oro</td> <td></td> </tr> </table>				Sección A		Sección B		Tipo de Muestreo		Tipo de Muestra		1. Simple	2. Compuesto	1. Agua Residual	2. Agua Superficial	3. No Aplica		3. Agua de Mar	4. Agua Potable			5. Agua Subterránea	6. Sedimento			7. Suelo	8. Lodos			9. Oro									
Sección A		Sección B																																					
Tipo de Muestreo		Tipo de Muestra																																					
1. Simple	2. Compuesto	1. Agua Residual	2. Agua Superficial																																				
3. No Aplica		3. Agua de Mar	4. Agua Potable																																				
		5. Agua Subterránea	6. Sedimento																																				
		7. Suelo	8. Lodos																																				
		9. Oro																																					
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Sección C</td> <td colspan="2">Sección D</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Área Receptora</td> <td colspan="2">Área Receptora</td> </tr> <tr> <td>1. Natural</td> <td>2. Acidificación</td> <td>1. Agua Residual</td> <td>2. Agua Superficial</td> </tr> <tr> <td>3. Suelo</td> <td>4. Oro</td> <td>3. Agua de Mar</td> <td>4. Agua Potable</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>5. Agua Subterránea</td> <td>6. Sedimento</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>7. Suelo</td> <td>8. Lodos</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>9. Oro</td> <td></td> </tr> </table>				Sección C		Sección D		Área Receptora		Área Receptora		1. Natural	2. Acidificación	1. Agua Residual	2. Agua Superficial	3. Suelo	4. Oro	3. Agua de Mar	4. Agua Potable			5. Agua Subterránea	6. Sedimento			7. Suelo	8. Lodos			9. Oro									
Sección C		Sección D																																					
Área Receptora		Área Receptora																																					
1. Natural	2. Acidificación	1. Agua Residual	2. Agua Superficial																																				
3. Suelo	4. Oro	3. Agua de Mar	4. Agua Potable																																				
		5. Agua Subterránea	6. Sedimento																																				
		7. Suelo	8. Lodos																																				
		9. Oro																																					
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Tipos de Muestreo</td> <td colspan="2">Tipos de Muestreo</td> </tr> <tr> <td colspan="2">[Elegir de la Sección A]</td> <td colspan="2">[Elegir de la Sección B]</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1. Receptora</td> <td colspan="2">2. Receptora</td> </tr> <tr> <td colspan="2">[Elegir de la Sección C]</td> <td colspan="2">[Elegir de la Sección C]</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1. Agua Residual</td> <td colspan="2">2. Agua Superficial</td> </tr> <tr> <td colspan="2">3. Agua de Mar</td> <td colspan="2">4. Agua Potable</td> </tr> <tr> <td colspan="2">5. Agua Subterránea</td> <td colspan="2">6. Sedimento</td> </tr> <tr> <td colspan="2">7. Suelo</td> <td colspan="2">8. Lodos</td> </tr> <tr> <td colspan="2">9. Oro</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>				Tipos de Muestreo		Tipos de Muestreo		[Elegir de la Sección A]		[Elegir de la Sección B]		1. Receptora		2. Receptora		[Elegir de la Sección C]		[Elegir de la Sección C]		1. Agua Residual		2. Agua Superficial		3. Agua de Mar		4. Agua Potable		5. Agua Subterránea		6. Sedimento		7. Suelo		8. Lodos		9. Oro			
Tipos de Muestreo		Tipos de Muestreo																																					
[Elegir de la Sección A]		[Elegir de la Sección B]																																					
1. Receptora		2. Receptora																																					
[Elegir de la Sección C]		[Elegir de la Sección C]																																					
1. Agua Residual		2. Agua Superficial																																					
3. Agua de Mar		4. Agua Potable																																					
5. Agua Subterránea		6. Sedimento																																					
7. Suelo		8. Lodos																																					
9. Oro																																							
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Análisis a realizar</td> <td colspan="2">Coordenadas</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1. pH</td> <td colspan="2">2. Conductividad [mS/cm o µS/cm]</td> </tr> <tr> <td colspan="2">3. Cloro residual [mg/L]</td> <td colspan="2">4. Turb. (NTU)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">5. O.D. [mg/L]</td> <td colspan="2">6. T[°C]</td> </tr> <tr> <td colspan="2">7. No. de envases</td> <td colspan="2">8. Hora de muestreo</td> </tr> <tr> <td colspan="2">9. Fecha del muestreo</td> <td colspan="2">10. Hora de muestreo</td> </tr> </table>				Análisis a realizar		Coordenadas		1. pH		2. Conductividad [mS/cm o µS/cm]		3. Cloro residual [mg/L]		4. Turb. (NTU)		5. O.D. [mg/L]		6. T[°C]		7. No. de envases		8. Hora de muestreo		9. Fecha del muestreo		10. Hora de muestreo													
Análisis a realizar		Coordenadas																																					
1. pH		2. Conductividad [mS/cm o µS/cm]																																					
3. Cloro residual [mg/L]		4. Turb. (NTU)																																					
5. O.D. [mg/L]		6. T[°C]																																					
7. No. de envases		8. Hora de muestreo																																					
9. Fecha del muestreo		10. Hora de muestreo																																					
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Datos de Campo</td> <td colspan="2">Observaciones:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1. Bifio Puel</td> <td colspan="2">Al cuelo de la muestra parcialmente visible.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">2. Bifio Puel</td> <td colspan="2">Toma realizada con medida de cuello muy inaccesible.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">3. Bifio Puel</td> <td colspan="2">Entregado por: <u>Kathy González</u></td> </tr> <tr> <td colspan="2">4. Bifio Puel</td> <td colspan="2">Recibido por: <u>Reyes González</u></td> </tr> <tr> <td colspan="2">5. Bifio Puel</td> <td colspan="2">Firma del cliente: <u>Tony Ladrón Puebla</u></td> </tr> </table>				Datos de Campo		Observaciones:		1. Bifio Puel		Al cuelo de la muestra parcialmente visible.		2. Bifio Puel		Toma realizada con medida de cuello muy inaccesible.		3. Bifio Puel		Entregado por: <u>Kathy González</u>		4. Bifio Puel		Recibido por: <u>Reyes González</u>		5. Bifio Puel		Firma del cliente: <u>Tony Ladrón Puebla</u>													
Datos de Campo		Observaciones:																																					
1. Bifio Puel		Al cuelo de la muestra parcialmente visible.																																					
2. Bifio Puel		Toma realizada con medida de cuello muy inaccesible.																																					
3. Bifio Puel		Entregado por: <u>Kathy González</u>																																					
4. Bifio Puel		Recibido por: <u>Reyes González</u>																																					
5. Bifio Puel		Firma del cliente: <u>Tony Ladrón Puebla</u>																																					
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Temperatura de la muestra</td> <td colspan="2">Temperatura Ambiente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Metro de °C</td> <td><input type="checkbox"/> Metro de °C</td> <td><input type="checkbox"/> Temperatura Ambiente</td> <td><input type="checkbox"/> Temperatura Ambiente</td> </tr> <tr> <td>Hora: 11:00 AM</td> <td>Hora: 9:00 AM</td> <td>Muestreador: <u>Kathy González</u></td> <td>Firma: <u>Reyes González</u></td> </tr> <tr> <td>Fecha: 30-05-19</td> <td>Fecha: 31-05-19</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hora: 5:00 PM</td> <td>Hora: 5:00 PM</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha: 30-05-19</td> <td>Fecha: 30-05-19</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Temperatura de la muestra		Temperatura Ambiente		<input checked="" type="checkbox"/> Metro de °C	<input type="checkbox"/> Metro de °C	<input type="checkbox"/> Temperatura Ambiente	<input type="checkbox"/> Temperatura Ambiente	Hora: 11:00 AM	Hora: 9:00 AM	Muestreador: <u>Kathy González</u>	Firma: <u>Reyes González</u>	Fecha: 30-05-19	Fecha: 31-05-19			Hora: 5:00 PM	Hora: 5:00 PM			Fecha: 30-05-19	Fecha: 30-05-19														
Temperatura de la muestra		Temperatura Ambiente																																					
<input checked="" type="checkbox"/> Metro de °C	<input type="checkbox"/> Metro de °C	<input type="checkbox"/> Temperatura Ambiente	<input type="checkbox"/> Temperatura Ambiente																																				
Hora: 11:00 AM	Hora: 9:00 AM	Muestreador: <u>Kathy González</u>	Firma: <u>Reyes González</u>																																				
Fecha: 30-05-19	Fecha: 31-05-19																																						
Hora: 5:00 PM	Hora: 5:00 PM																																						
Fecha: 30-05-19	Fecha: 30-05-19																																						

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

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

REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL

ELECTRON INVESTMENT, S.A.
Distrito de Renacimiento, Provincia de Chiriquí

FECHA DE MUESTREO: 26 de junio de 2019
FECHA DE ANÁLISIS: Del 26 de junio al 03 de julio de 2019
NÚMERO DE INFORME: 2019-006-A339
NÚMERO DE PROPUESTA: 2019-A339-CH-001
REDACTADO POR: Ing. María E. Puga / Lic. Glendy Araúz
REVISADO POR: Lic. Johana Olmos / Lic. Alexander Polo



Licda Johana Patricia Olmos L.
QUIMICA
Cedula: 4-745-1007
Idoneidad N° 0609 Reg. N° 0706

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)	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Certificado de calibración	7
ANEXO 2: Fotografía(s) del muestreo	8
ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo	9

Sección 1: Datos generales de la empresa

Empresa	Electron Investment, S.A.
Actividad principal	Generación de Electricidad
Proyecto	Muestreo y análisis de agua residual
Dirección	Distrito de Caisán, Provincia de Chiriquí
Contraparte técnica	Ing. Rosmery Vázquez
Fecha de recepción de la muestra	27 de junio de 2019

Sección 2: Método de medición

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:	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.									
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	PT-35 Procedimiento de muestreo de aguas									
Condiciones ambientales durante el muestreo	<ul style="list-style-type: none"> Durante la recolecta de la muestra la mañana estuvo soleada y el resto del día nublado. 									
Parámetros analizados	<ul style="list-style-type: none"> Ánálisis de dos (2) muestras de agua residual para determinar los parámetros siguientes: potencial de hidrógeno (pH), temperatura (T), sólidos suspendidos (SST), sólidos totales (ST), turbiedad (NTU), demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), 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>619-CH-19</td> <td>Sitio Presa</td> <td>17 P 0308162 UTM 0973552</td> </tr> <tr> <td>620-CH-19</td> <td>Canal de descarga</td> <td>17 P 0299572 UTM 0969809</td> </tr> </tbody> </table>	# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas	619-CH-19	Sitio Presa	17 P 0308162 UTM 0973552	620-CH-19	Canal de descarga	17 P 0299572 UTM 0969809
# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas								
619-CH-19	Sitio Presa	17 P 0308162 UTM 0973552								
620-CH-19	Canal de descarga	17 P 0299572 UTM 0969809								

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

Identificación de la muestra	619-CH-19
Nombre de la muestra	Sitio Presa

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	10170,0	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	151,1	±0,9	0,0	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg / L	SM 5210 B	<1,0	±0,21	1,0	35,0
Demanda 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	7,47	±0,02	0,02	5,5-9,0
Relación DQO/DBO**	---	---	---	NA	---	---	N.A.
Sólidos Suspensidos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	22,0	±3,0	7,0	35,0
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	126,0	±5,4	2,5	N.A.
Temperatura	T	ΔT°C	SM 2550 B	20,9	±0,16	- 20,0	±3° de la T.N.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	12,2	±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/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 la 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 período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

Identificación de la muestra	620-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	2590,0	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	151,2	±0,9	0,0	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg / L	SM 5210 B	<1,0	±0,21	1,0	35,0
Demanda 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	7,53	±0,02	0,02	5,5-9,0
Relación DQO/DBO**	---	---	---	NA	---	---	N.A.
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	24,0	±3,0	5,0	35,0
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	128,0	±5,4	2,5	N.A.
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	21,5	±0,16	- 20,0	±3 de la T.N.
Temperatura del cuerpo receptor				22,9			
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	12,6	±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/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 la 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 período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

Sección 4: Conclusión(es)

1. Se realizaron los muestreos y análisis de dos (2) muestras de agua residual.
2. Para la muestra (619-CH-19 y 620-CH-19) uno (1) parámetros están fuera del límite permitido 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
Kevin Chang	Técnico de Campo	9-732-1632
Joel Serrano	Técnico de Campo	4-715-961

ANEXO 1: Certificado de calibración

	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	PH La Riviera, Oficina 43A, Calle 54 Este, Marbella, Ciudad de Panamá, Panamá.. Telf: 3986484																											
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 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 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>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>						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
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: 1968459-1-734875 DV 74																													
www.advanceaguas.com – www.advancelaboratorios.com – www.advancepiscinas.com – www.advancebombas.com																													
1/2																													

ANEXO 2: Fotografía(s) del muestreo

Foto 1



Sitio Presa

Foto 1



Canal de descarga

ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo

CADENA DE CUSTODIA

“Acreditado ISO 17025”
LF No. 019

PT-36-05-1

ENVIROLAB S.A.S

Tels: 221-2253 / 323-7522
Email: ventas@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

No.CH 0231

NOMBRE DEL CLIENTE: ELÉCTRONIQUES S.A.
PROYECTO: ESTUDIO DE AGUA
DIRECCIÓN: Ciudad
PROVINCIA: CHIQUITA
GERENTE DE PROYECTO: Eng. Desarroll. Ubedar

Sección A Tipo de Muestreo		Sección C Área Receptora	
1.	Simple	1.	Agua Residual
2.	Compuesto	2.	Aqua Superficial
3.	No Aplica	3.	Aqua de Mar
		4.	Aqua Potable
		5.	Aqua Subterránea
		6.	Suelo
		7.	Substrato
		8.	Locales
		9.	Otro

#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	Datos de Campo					Coordenadas	Área Receptora (Elegir de la Sección C)	Tipo de Muestreo (Elegir de la Sección B)	Tipo de Muestreo (Elegir de la Sección A)	Área Receptora (Elegir de la Sección C)	Análisis a realizar	
				No. de envases	T [°C]	O.D. [mg/L]	Turb. [NTU]	Cloro residual [mg/L]							
1	<u>Sinó Peña</u>	26-6-19	11:05AM	4	24.7	20.9	—	—	—	1	1	1	1	1	17P 0208162 UTM 0973552 ✓ ✓ ✓ ✓ ✓

Observaciones: MAPA 14 Sola DA

Temperatura de la muestra

Menor de 6 °C

Temperatura Ambiente

Entregado por:	<u>Julio Chaves</u>	Fecha: 26-6-19	Hora: 01:33:20	Muestreador:
Recibido por:	<u>Costillo</u>	Fecha: 27-6-19	Hora: 09:00 am	
Firma del Cliente:		Fecha: 27-6-19	Hora: 09:00 am	Firma:

CADENA DE CUSTODIA		ENVIROLAB																	
LE No. 019	"Acreditado ISO 17025"	PT-36-05 v.1	LE No. 019																
NOMBRE DEL CLIENTE: <u>ESTACION DE INVESTIGACIONES</u> , S.A.		No.CH 0232																	
PROYECTO: <u>ME-17250 DE AGUA</u>		Tels 22-253-323-7522 Email: ventas@envirolabonline.com www.envirolabonline.com																	
DIRECCION: <u>CARAZA</u>																			
PROVINCIA: <u>CHIQUERI</u>																			
GERENTE DE PROYECTO: <u>EDUARDO REQUEHUE</u> (FIRMA)																			
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Sección A Tipo de Muestreo</td> <td colspan="2">Sección B Tipo de Muestra</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1. Simple 2. Compuesto 3. No Aplica</td> <td colspan="2">1. Agua Residual 2. Agua Superficial 3. Agua de Mar 4. Agua Potable 5. Agua Subterránea 6. Sedimento 7. Suelo 8. Lodos 9. Otro</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">Sección C Área Recopilación</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1. Natural 2. Alcantarillado 3. Suelo 4. Otro</td> </tr> </table>				Sección A Tipo de Muestreo		Sección B Tipo de Muestra		1. Simple 2. Compuesto 3. No Aplica		1. Agua Residual 2. Agua Superficial 3. Agua de Mar 4. Agua Potable 5. Agua Subterránea 6. Sedimento 7. Suelo 8. Lodos 9. Otro		Sección C Área Recopilación		1. Natural 2. Alcantarillado 3. Suelo 4. Otro					
Sección A Tipo de Muestreo		Sección B Tipo de Muestra																	
1. Simple 2. Compuesto 3. No Aplica		1. Agua Residual 2. Agua Superficial 3. Agua de Mar 4. Agua Potable 5. Agua Subterránea 6. Sedimento 7. Suelo 8. Lodos 9. Otro																	
Sección C Área Recopilación																			
1. Natural 2. Alcantarillado 3. Suelo 4. Otro																			
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Sección D Coordenadas</td> <td colspan="2">Análisis a realizar</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1. Agua (CE), 2. Agua (CE), 3. Agua (CE), 4. Agua (CE), 5. Agua (CE), 6. Agua (CE), 7. Agua (CE), 8. Agua (CE), 9. Agua (CE)</td> <td colspan="2">1. DBO 2. DQO 3. EC 4. TDS 5. TDS 6. TDS 7. TDS 8. TDS 9. TDS</td> </tr> </table>				Sección D Coordenadas		Análisis a realizar		1. Agua (CE), 2. Agua (CE), 3. Agua (CE), 4. Agua (CE), 5. Agua (CE), 6. Agua (CE), 7. Agua (CE), 8. Agua (CE), 9. Agua (CE)		1. DBO 2. DQO 3. EC 4. TDS 5. TDS 6. TDS 7. TDS 8. TDS 9. TDS									
Sección D Coordenadas		Análisis a realizar																	
1. Agua (CE), 2. Agua (CE), 3. Agua (CE), 4. Agua (CE), 5. Agua (CE), 6. Agua (CE), 7. Agua (CE), 8. Agua (CE), 9. Agua (CE)		1. DBO 2. DQO 3. EC 4. TDS 5. TDS 6. TDS 7. TDS 8. TDS 9. TDS																	
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Sección E Tipo de Muestra</td> <td colspan="2">Sección F Tipo de Muestra</td> </tr> <tr> <td colspan="2">(Elegir de la Sección A)</td> <td colspan="2">(Elegir de la Sección B)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1. Agua Residuo</td> <td colspan="2">1. Agua Recibida</td> </tr> <tr> <td colspan="2">(Elegir de la Sección C)</td> <td colspan="2">(Elegir de la Sección C)</td> </tr> </table>				Sección E Tipo de Muestra		Sección F Tipo de Muestra		(Elegir de la Sección A)		(Elegir de la Sección B)		1. Agua Residuo		1. Agua Recibida		(Elegir de la Sección C)		(Elegir de la Sección C)	
Sección E Tipo de Muestra		Sección F Tipo de Muestra																	
(Elegir de la Sección A)		(Elegir de la Sección B)																	
1. Agua Residuo		1. Agua Recibida																	
(Elegir de la Sección C)		(Elegir de la Sección C)																	
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Sección G Datos de Campo</td> <td colspan="2">Sección H Datos de Campo</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1. Cloro residual [mg/L] 2. pH 3. Temperatura [°C] 4. Nro. de envases</td> <td colspan="2">1. Conductividad [mS/cm o pS/cm] 2. Turb. NTU 3. Cloro residual [mg/L] 4. pH 5. Temperatura [°C]</td> </tr> </table>				Sección G Datos de Campo		Sección H Datos de Campo		1. Cloro residual [mg/L] 2. pH 3. Temperatura [°C] 4. Nro. de envases		1. Conductividad [mS/cm o pS/cm] 2. Turb. NTU 3. Cloro residual [mg/L] 4. pH 5. Temperatura [°C]									
Sección G Datos de Campo		Sección H Datos de Campo																	
1. Cloro residual [mg/L] 2. pH 3. Temperatura [°C] 4. Nro. de envases		1. Conductividad [mS/cm o pS/cm] 2. Turb. NTU 3. Cloro residual [mg/L] 4. pH 5. Temperatura [°C]																	
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Sección I Observaciones & D/A Muestra</td> <td colspan="2">Sección J Temperatura de la muestra</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <input checked="" type="checkbox"/> D/A Muestra <input type="checkbox"/> Entregado por: <u>Kevin Chaves</u> <input type="checkbox"/> Recibido por: <u>Cecilia Ceja</u> <input type="checkbox"/> Firma del Cliente: </td> <td colspan="2"> <input checked="" type="checkbox"/> Menor de 6 °C <input type="checkbox"/> Temperatura Ambiente <input type="checkbox"/> Muestreador: <u>Kevin Chaves</u> <input type="checkbox"/> Firma: <u>Sin Clasificar</u> </td> </tr> </table>				Sección I Observaciones & D/A Muestra		Sección J Temperatura de la muestra		<input checked="" type="checkbox"/> D/A Muestra <input type="checkbox"/> Entregado por: <u>Kevin Chaves</u> <input type="checkbox"/> Recibido por: <u>Cecilia Ceja</u> <input type="checkbox"/> Firma del Cliente:		<input checked="" type="checkbox"/> Menor de 6 °C <input type="checkbox"/> Temperatura Ambiente <input type="checkbox"/> Muestreador: <u>Kevin Chaves</u> <input type="checkbox"/> Firma: <u>Sin Clasificar</u>									
Sección I Observaciones & D/A Muestra		Sección J Temperatura de la muestra																	
<input checked="" type="checkbox"/> D/A Muestra <input type="checkbox"/> Entregado por: <u>Kevin Chaves</u> <input type="checkbox"/> Recibido por: <u>Cecilia Ceja</u> <input type="checkbox"/> Firma del Cliente:		<input checked="" type="checkbox"/> Menor de 6 °C <input type="checkbox"/> Temperatura Ambiente <input type="checkbox"/> Muestreador: <u>Kevin Chaves</u> <input type="checkbox"/> Firma: <u>Sin Clasificar</u>																	
<p>--- FIN DEL DOCUMENTO ---</p> <p>**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.</p>																			

REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL

**ELECTRON INVESTMENT, S.A.
Distrito de Renacimiento, Provincia de Chiriquí**

FECHA DE MUESTREO: 29 de julio de 2019
FECHA DE ANÁLISIS: Del 29 de julio al 05 de agosto de 2019
NÚMERO DE INFORME: 2019-007-A339
NÚMERO DE PROPUESTA: 2019-A339-CH-001
REDACTADO POR: Ing. María E. Puga / Lic. Glendy Araúz
REVISADO POR: Lic. Johana Olmos / Lic. Alexander Polo



Licda Johana Patricia Olmos L.
QUIMICA
Cedula: 4-745-1007
Idoneidad N° 0609 Reg. N° 0706

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)	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Certificado de calibración	7
ANEXO 2: Fotografía(s) del muestreo	8
ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo	9

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Empresa	Electron Investment, S.A.
Actividad principal	Generación de Electricidad
Proyecto	Muestreo y análisis de agua residual
Dirección	Distrito de Caisán, Provincia de Chiriquí
Contraparte técnica	Ing. Rosmery Vázquez
Fecha de recepción de la muestra	30 de julio de 2019

Sección 2: Método de medición										
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:	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.									
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	PT-35 Procedimiento de muestreo de aguas									
Condiciones ambientales durante el muestreo	<ul style="list-style-type: none">Durante la recolecta de la muestra la mañana y tarde estuvo soleada.									
Parámetros analizados	Análisis de dos (2) muestras de agua residual para determinar los parámetros siguientes: potencial de hidrógeno, temperatura, sólidos suspendidos, sólidos totales, turbiedad, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, relación DQO/DBO, conductividad eléctrica, coliformes totales, aceites y grasas e hidrocarburos totales.									
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>815-CH-19</td><td>Sitio Presa</td><td>17 P 308153 UTM 973550</td></tr><tr><td>816-CH-19</td><td>Canal de descarga</td><td>17 P 299555 UTM 969780</td></tr></tbody></table>	# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas	815-CH-19	Sitio Presa	17 P 308153 UTM 973550	816-CH-19	Canal de descarga	17 P 299555 UTM 969780
# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas								
815-CH-19	Sitio Presa	17 P 308153 UTM 973550								
816-CH-19	Canal de descarga	17 P 299555 UTM 969780								

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

Identificación de la muestra	815-CH-19
Nombre de la muestra	Sitio Presa

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	11120,0	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	CE	µS/cm	SM 2510 B	145,8	±0,9	0,0	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B	<1,0	±0,21	1,0	35,0
Demanda 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	6,84	±0,02	0,02	5,5-9,0
Relación DQO/DBO**	---	---	---	NA	---	---	N.A.
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg/L	SM 2540 D	96,0	±3,0	7,0	35,0
Sólidos Totales	ST	mg/L	SM 2540 B	191,0	±5,4	9,0	N.A.
Temperatura	T	ΔT°C	SM 2550 B	20,5	±0,16	- 20,0	±3° de la T.N.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	42,0	±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/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.
- **Parámetros fuera del alcance de la 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 período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

Identificación de la muestra	816-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	11060,0	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	141,5	±0,9	0,0	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg / L	SM 5210 B	2,04	±0,21	1,0	35,0
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg / L	SM 5220 D	4,0	±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	7,38	±0,02	0,02	5,5-9,0
Relación DQO/DBO**	---	---	---	1,96	---	---	N.A.
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	80,0	±3,0	5,0	35,0
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	172,0	±5,4	9,0	N.A.
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	21,3	±0,16	- 20,0	±3 de la T.N.
Temperatura del cuerpo receptor				21,0			
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	45,1	±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/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.
- **Parámetros fuera del alcance de la 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 período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

Sección 4: Conclusión(es)

1. Se realizaron los muestreos y análisis de dos (2) muestras de agua residual.
2. Para la muestra (815-CH-19 y 816-CH-19) tres (3) parámetros están fuera del límite permitido 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
Mario Ortiz	Técnico de Campo	4-747-1758
Joel Serrano	Técnico de Campo	4-715-961

ANEXO 1: Certificado de calibración

	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	PH La Riviera, Oficina 43A, Calle 54 Este, Marbella, Ciudad de Panamá, Panamá.. Telf: 3986484																											
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 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 991301																													
Fecha de calibración: 17 de enero de 2019																													
Fecha próxima calibración: No solicitada																													
1) Condiciones ambientales																													
Temperatura Inicial (°C) Temperatura Final (°C)	24.1 24.1	Humedad Relativa Inicial (%) Humedad Relativa Final (%)	61 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>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>						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
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: 1968459-1-734875 DV 74																													
www.advanceaguas.com – www.advancelaboratorios.com – www.advancepiscinas.com – www.advancebombas.com																													
1/2																													

ANEXO 2: Fotografía(s) del muestreo

Foto 1



Sitio Presa

Foto 1



Canal de descarga

ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo

CADENA DE CUSTODIA		No.CH 0311	
PT-36-05 v.1	ENVIROLAB	Tels. 221-2233 / 333-7522	Email: ventaja@envirolabonline.com
		www.envirolabonline.com	
Nombre del Cliente: Electroan Tintegument, S.A Proyecto: CH - Montañas Dirección: Colizan Provincia: Chiriquí Gerente de Proyecto: Luis Domingo Vásquez.		Sección A Tipo de Muestro <input checked="" type="radio"/> Simple <input type="radio"/> Compuesto <input type="radio"/> No Aplica	
Sección B Tipo de Muestra <input checked="" type="radio"/> Agua Residual <input type="radio"/> Agua Superficial <input type="radio"/> Agua de Mar <input type="radio"/> Agua Potable <input type="radio"/> Agua Subterránea <input type="radio"/> Sedimento <input type="radio"/> Suelo <input type="radio"/> Lodo <input type="radio"/> Otro		Sección C Área Receptora <input checked="" type="radio"/> Natural <input type="radio"/> Alcantillado <input type="radio"/> Suelo <input type="radio"/> Otro	
Datos de Campo # Identificación de la muestra Fecha del muestreo Hora de muestreo No. de envases Condutividad [mS/cm o µS/cm] Cloro residual [mg/L] Turb. [NTU] O.D. [mg/L] T [°C] pH		Coordinadas Área Receptora <input checked="" type="radio"/> Agua de la sección B <input type="radio"/> Agua de la sección A Tipos de Muestra <input checked="" type="radio"/> Agregar de la sección C <input type="radio"/> Agregar de la sección B <input type="radio"/> Agregar de la sección A Área Receptora <input checked="" type="radio"/> Agua de la sección C <input type="radio"/> Agua de la sección B <input type="radio"/> Agua de la sección A Analisis a realizar	
Observaciones: Manana se realizo la toma de la muestra		Temperatura de la muestra <input checked="" type="checkbox"/> Menor de 6 °C <input type="checkbox"/> Temperatura Ambiente Entregado por: <i>Maria Dolores</i> Recibido por: <i>SCC</i> Firma del Cliente: <i>Luis Domingo Vásquez</i> Muestreador: <i>Montañas</i> Firma: <i>Luis Domingo Vásquez</i>	

 CADENA DE CUSTODIA PT-36-05 v.1																																																							
No.CH 0312																																																							
<p>LE No. 019</p> <p>"Acreditado ISO 17025"</p> <p>NOMBRE DEL CLIENTE: Electron Invest S.A PROYECTO: CH-Montelíbano DIRECCIÓN: Cajitam PROVINCIA: Chimborazo GERENTE DE PROYECTO: Ing. Rosmary Magaña</p>	<p>Tel. 231-2233 / 323-7522 Email: ventas@envirolabonline.com www.envirolabonline.com</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; padding: 5px;">Sección A Tipo de Muestreo</td> <td style="width: 33%; padding: 5px;">Sección B Tipo de Muestra</td> <td style="width: 33%; padding: 5px;">Sección C Área Receptora</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> <input checked="" type="radio"/> Simple <input type="radio"/> Compuesto <input type="radio"/> No Aplica </td> <td style="padding: 5px;"> <input checked="" type="radio"/> Agua Residual <input type="radio"/> Agua Superficial <input type="radio"/> Agua de Mar <input type="radio"/> Agua Potable <input type="radio"/> Agua Subterránea <input type="radio"/> Sedimento <input type="radio"/> Suelo <input type="radio"/> Lodo <input type="radio"/> Otro </td> <td style="padding: 5px;"> <input checked="" type="radio"/> Natural <input type="radio"/> Alcantarillado <input type="radio"/> Suelo <input type="radio"/> Otra </td> </tr> </table>	Sección A Tipo de Muestreo	Sección B Tipo de Muestra	Sección C Área Receptora	<input checked="" type="radio"/> Simple <input type="radio"/> Compuesto <input type="radio"/> No Aplica	<input checked="" type="radio"/> Agua Residual <input type="radio"/> Agua Superficial <input type="radio"/> Agua de Mar <input type="radio"/> Agua Potable <input type="radio"/> Agua Subterránea <input type="radio"/> Sedimento <input type="radio"/> Suelo <input type="radio"/> Lodo <input type="radio"/> Otro	<input checked="" type="radio"/> Natural <input type="radio"/> Alcantarillado <input type="radio"/> Suelo <input type="radio"/> Otra																																																
Sección A Tipo de Muestreo	Sección B Tipo de Muestra	Sección C Área Receptora																																																					
<input checked="" type="radio"/> Simple <input type="radio"/> Compuesto <input type="radio"/> No Aplica	<input checked="" type="radio"/> Agua Residual <input type="radio"/> Agua Superficial <input type="radio"/> Agua de Mar <input type="radio"/> Agua Potable <input type="radio"/> Agua Subterránea <input type="radio"/> Sedimento <input type="radio"/> Suelo <input type="radio"/> Lodo <input type="radio"/> Otro	<input checked="" type="radio"/> Natural <input type="radio"/> Alcantarillado <input type="radio"/> Suelo <input type="radio"/> Otra																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 10%;">#</th> <th rowspan="2" style="width: 15%;">Identificación de la muestra</th> <th rowspan="2" style="width: 15%;">Fecha del muestreo</th> <th rowspan="2" style="width: 15%;">Hora de muestreo</th> <th rowspan="2" style="width: 15%;">P.E.</th> <th rowspan="2" style="width: 15%;">No. de envases</th> <th colspan="3" style="width: 30%;">Datos de Campo</th> <th rowspan="2" style="width: 10%;">Análisis a realizar</th> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">T_{°C}</th> <th style="width: 10%;">P.E.</th> <th style="width: 10%;">Condutividad [mS/cm o µS/cm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Canal de Descarga</td> <td>29-7-19</td> <td>10:50AM</td> <td>5</td> <td>730</td> <td>19.9</td> <td>20.1</td> <td>179</td> <td>29.9555</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Canal de Descarga</td> <td>29-7-19</td> <td>12:50PM</td> <td>5</td> <td>725</td> <td>20.6</td> <td>20.7</td> <td>179</td> <td>29.9780</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Canal de Descarga</td> <td>29-7-19</td> <td>2:50PM</td> <td>5</td> <td>750</td> <td>22.5</td> <td>22.2</td> <td>179</td> <td>29.9780</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Canal de Descarga</td> <td>29-7-19</td> <td>4:50PM</td> <td>5</td> <td>738</td> <td>22.2</td> <td>21.1</td> <td>179</td> <td>29.9780</td> </tr> </tbody> </table>			#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	P.E.	No. de envases	Datos de Campo			Análisis a realizar	T _{°C}	P.E.	Condutividad [mS/cm o µS/cm]	1	Canal de Descarga	29-7-19	10:50AM	5	730	19.9	20.1	179	29.9555	2	Canal de Descarga	29-7-19	12:50PM	5	725	20.6	20.7	179	29.9780	3	Canal de Descarga	29-7-19	2:50PM	5	750	22.5	22.2	179	29.9780	4	Canal de Descarga	29-7-19	4:50PM	5	738	22.2	21.1	179	29.9780
#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo							Hora de muestreo	P.E.	No. de envases		Datos de Campo			Análisis a realizar																																							
			T _{°C}	P.E.	Condutividad [mS/cm o µS/cm]																																																		
1	Canal de Descarga	29-7-19	10:50AM	5	730	19.9	20.1	179	29.9555																																														
2	Canal de Descarga	29-7-19	12:50PM	5	725	20.6	20.7	179	29.9780																																														
3	Canal de Descarga	29-7-19	2:50PM	5	750	22.5	22.2	179	29.9780																																														
4	Canal de Descarga	29-7-19	4:50PM	5	738	22.2	21.1	179	29.9780																																														
<p>Observaciones: Manana soleada y tarde nublada.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <input checked="" type="checkbox"/> Menor de 6 °C </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <input type="checkbox"/> Temperatura ambiente </td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Menor de 6 °C	<input type="checkbox"/> Temperatura ambiente																																																			
<input checked="" type="checkbox"/> Menor de 6 °C	<input type="checkbox"/> Temperatura ambiente																																																						
<p>Entregado por: Mario Otávalo Castillo Fecha: 29-7-19 Hora: 7:00 AM Recibido por: Fecha: 30-7-19 Hora: 9:00 AM Firma del Cliente: Fecha: 29-7-19 Hora: 16:49</p> <p style="text-align: right;"><i>Mario Otávalo Castillo</i></p>																																																							

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

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



A
N
E
X
O
4

ANEXO 4) Informe de Gestión Social

Asuntos Pùblicos y Sostenibilidad

Electrón Investment Periodo Mayo-Junio 2019



RSE EISA-Comunidad Educativa:

Para el mes de Mayo, se realizó la campaña Dona un Libro, con nuestros colaboradores, Libros, útiles de escuela y demás fueron entregados a la Biblioteca de la Escuela de Nueva California, la cual atiende a 997 niños de Primaria y Secundaria.

Objetivo: Programas de Desarrollo Humano en centros educativos de las comunidades de impacto de las centrales Pando y Monte Lirio

Electrón Investment Periodo Mayo-Junio 2019



Plan Relacionamiento Comunitario:

En el marco de la Celebración de La Semana de la Alimentación Saludable, EISA, colabora con los niños de Kínder de la Escuela Básica de Volcán, llevándoles charlas y consejos de meriendas sanas.

Objetivo: capacitaciones-charlas en centros educativos de las comunidades de impacto de las centrales Pando y Monte Lirio

Electrón Investment Periodo Julio 2019



RSE EISA-Comunidad Educativa:

Para el mes de Julio, se realizó un taller con el tema de "prevención y acoso escolar", dirigido a los jóvenes del 5° año ciencias del centro educativo Caizan Fuertes Caminos, para esta capacitación contó con la asistencia de 40 estudiantes entre las edades de 16 a 17.

Objetivo: Programas de Desarrollo Humano en centros educativos de las comunidades de impacto de las centrales Pando y Monte Lirio

Electrón Investment Periodo Julio 2019



RSE EISA-Comunidad Educativa:

Para el mes de Julio, se realizó una actividad con los niños de segundo grado de la Escuela Caisan Primavera , esta actividad se realizo para la celebración del día del niño conto con la asistencia de 15 estudiantes pintando la nutria que vive en rio Chiriquí viejo además de realizarse un concurso.

Objetivo: Programas de Desarrollo Humano en centros educativos de las comunidades de impacto de las centrales Pando y Monte Lirio

Electrón Investment Periodo Julio 2019



RSE EISA-Comunidad Educativa:

En el mes de Julio, se hizo entrega al colegio de Caizan Fuertes caminos de equipo deportivo para sus clases de Educación física. Beneficiando a 145 estudiantes del plantel

Objetivo: Programas de Desarrollo Humano en centros educativos de las comunidades de impacto de las centrales Pando y Monte Lirio

Electrón Investment Periodo Julio 2019



EISA-Comunidad :

En el mes de Julio, se realizo una alianza entre la comunidad de Caisan, HR Franklin Arauz y EISA para el arreglo de la vía Caisan -Volcán .

Objetivo: alianza entre comunidad y empresa

Electrón Investment Periodo Julio 2019



EISA-Programa de Generación a las comunidades de Impacto de la Centrales Pando y Monte Lirio :

En el mes de Julio 2 grupos del segundo grado de la Escuela Caisan fuertes caminos visitaron la Planta de Monte Lirio donde se les explico como se transforma de agua a electricidad y como retorna el agua al rio después de ese proceso. En total se atendió 19 niños

Objetivo: Programas de Generación en las comunidades de impacto

Electrón Investment Periodo Julio 2019



EISA-Programa de Generación a las comunidades de Impacto de la Centrales Pando y Monte Lirio :

Para el mes de Julio 4 estudiantes del 5° año del Bachiller en ciencias visitaron la Planta de Monte Lirio con el fin de conocer el proceso de generación y evidenciar por medio de su visita a la planta como se devuelve en el proceso de generación el agua al río Chiriquí Viejo.

Objetivo: Programas de Generación en las comunidades de impacto



A
N
E
X
O
5

ANEXO 5) Manejo de Residuos

FACTURA

Número: 1FHS610000972-0004R667
Fecha y Hora: 07-03-2019 - 16:18

SERVICIOS AMBIENTALES DE CHIRIQUI, S.A.

CAMPO ALEGRE, VIA INTERAMERICANA
R.U.C.: 57851-0022-340008 D.V.: 46

ELECTRON INVESTMENT S.A. / ROLL OFF- 1354
RUC/CI: -

CANTIDAD	DESCRIPCION	CODIGO	PRECIO UNIT.	TKA	PRECIO NETO
CORR : 2050.00 - A 30 : 0.00					
A 60 : 2050.00 - A 90yMas: 0.00					
FECHA VENC. : 06/04/2019 - MES FACTURA : Marzo 20					
SECU. INTERNA : 611498 - TOT.SALDO : 4100.00					
1.000 Recolección especial Marzo 2019	Cod: RECOBASURA		2050.0000	(E)	2050.00

RECIBIDO
EISA
18 MAR 2019
FIRMA: *J. Muñoz*

Subtot.	2050.00
Exento	2050.00
TOTAL \$	2050.00
Credito...	0.00
Saldo	2050.00

DGI 1FHS610000972

V: 01.03P

L. G. G.
Recibido por

8/3/19
Fecha

FACTURA

Número: 1FH9610000600-00309506
Fecha y Hora: 04-07-2019 - 14:57

SERVICIOS AMBIENTALES DE CHIRIQUI, S.A

CAMPO ALEGRE, VIA INTERAMERICANA
R.U.C.: 57851-0022-340008 D.V.: 46

ELECTRON INVESTMENT S.A. / ROLL OFF 2- 1427
RUC/CI: 1427

CORR : 1450.00 - A 30 : 0.00
A 60 : 0.00 - A 90yMas: 0.00
FECHA VENC. : 03/08/2019 - MES FACTURA : Julio 20
SECU. INTERNA : 634657 - TOT.SALDO : 1450.00
1.000 RECOLECCION DESECHOS SOLIDOS Julio 19 Cod: RECOBASURA 1450.0000 (E) 1450.00

SERVICIOS AMBIENTALES DE CHIRIQUI

Subtot.	1450.00
Exento	1450.00
TOTAL	1450.00
Credito...	0.00
SALDO	1450.00

FACTURA

Número: 1FH9610000600-00308121
Fecha y Hora: 18-06-2019 - 11:58

SERVICIOS AMBIENTALES DE CHIRIQUI, S.A

CAMPO ALEGRE, VIA INTERAMERICANA
R.U.C.: 57851-0022-340000 D.V.: 46

ELECTRON INVESTMENT S.A. / ROLL OFF- 1354
RUC/CI: -

CORR : 2050.00 - A 30 : 2050.00
A 60 : 0.00 - A 90yMas: 0.00
FECHA VENC. : 18/07/2019 - MES FACTURA : Junio 20
SECU. INTERNA : 633279 - TOT.SALDO : 4100.00
1.000 RECOLECCION DE DESECHOS SOLIDOS Junio 19 Cod: RECOBASURA 2050.0000 (E) 2050.00



SACH
SERVICIOS AMBIENTALES DE CHIRIQUI

Subtot.	2050.00
Exento	
TOTAL	2050.00
Credito...	0.00
SALDO	2050.00

FACTURA

Número: 1FHS610000972-00040669
Fecha y Hora: 07-03-2019 - 16:20

SERVICIOS AMBIENTALES DE CHIRIQUI, S.A.

CAMPO ALEGRE, VIA INTERAMERICANA
R.U.C.: 57851-0022-340000 D.V.: 46

ELECTRON INVESTMENT S.A. / ROLL OFF 2- 1427
RUC/CI: 1427

CANTIDAD	DESCRIPCION	CODIGO	PRECIO UNIT.	TASA	PRECIO NETO
CORR : 1450.00 - A 30 : 0.00 A 60 : 1450.00 - A 90/MAs: 0.00 FECHA VENC. : 06/04/2019 - MES FACTURA : Marzo 20 SECU. INTERNA : 611500 - TOT.SALDO : 2900.00 1.000 Recoleccion especial Marzo 2019	Cod: RECOBASURA		1450.0000	(E)	1450.00

RECIBIDO
EISA
18 MAR 2019
FIRMA: *[Signature]*

Subtot.	1450.00
Exento	1450.00
TOTAL \$	1450.00
Credito...	0.00
SALDO	1450.00

DGI 1FHS610000972

V: 01.03P

Recibido por

8/3/19
Fecha

FACTURA

Número: 1FHS610000600-00298564
Fecha y Hora: 05-04-2019 - 16:00

SERVICIOS AMBIENTALES DE CHIRIQUI, S.A.
CAMPO ALEGRE, VIA INTERAMERICANA
R.U.C.: 57851-0022-340000 D.V.: 46

ELECTRON INVESTMENT S.A. / ROLL OFF- 1354
RUC/CI: -

CORR : 2050.00 - A 30 : 0.00
A 60 : 2050.00 - A 90yMas: 2050.00
FECHA VENC. : 05/05/2019 - MES FACTURA : Abril 20
SECU. INTERNA : 617177 - TOT.SALDO : 6150.00
1.000 RECOLECCION DE DESECHOS ABRIL 2019 Cod: RECOBASURA 2050.0000 (E) 2050.00



Subtot.	2050.00
Exento	2050.00
TOTAL	2050.00
Credito...	0.00
SALDO	2050.00

FACTURA

Número: 1FHS610000600-00302650
Fecha y Hora: 07-05-2019 - 13:24

SERVICIOS AMBIENTALES DE CHIRIQUI, S.A

CAMPO ALEGRE, VIA INTERAMERICANA
R.U.C.: 57851-0022-340000 D.V.: 46

ELECTRON INVESTMENT S.A. / ROLL OFF- 1354
RUC/CI: -

DETALLE DE LA FACTURA
CORR : 2050.00 - A 30 : 2050.00
A 60 : 2050.00 - A 90yMas: 2050.00
FECHA VENC. : 06/06/2019 - MES FACTURA : Mayo 20
SECU. INTERNA : 623000 - TOT.SALDO : 0200.00
1.000 RECOLECCION DESECHOS SOLIDOS Mayo 2019 Cod: RECOBASURA 2050.0000 (E) 2050.00

Control Especial:

Control de Venta:



Subtot.	2050.00
Exento	2050.00
TOTAL	2050.00
Credito...	0.00
SALDO	2050.00

FACTURA

Número: 1FHS610000600-00309584
Fecha y Hora: 04-07-2019 - 14:55

SERVICIOS AMBIENTALES DE CHIRIQUI, S.A

CAMPO ALEGRE, VIA INTERAMERICANA
R.U.C.: 57851-0022-340000 D.V.: 46

ELECTRON INVESTMENT S.A. / ROLL OFF- 1354
RUC/CI: -

CORR : 2050.00 - A 30 : 0.00
A 60 : 0.00 - A 90yMas: 0.00
FECHA VENC. : 03/08/2019 - MES FACTURA : Julio 20
SECU. INTERNA : 634655 - TOT.SALDO : 2050.00
1.000 RECOLECCION DESECHOS SOLIDOS Julio 19 Cod: RECOASURA 2050.0000 (E) 2050.00

Subtot.	2050.00
Exento	
TOTAL	2050.00
Credito...	0.00
SALDO	2050.00

FACTURA

Número: 1FH5610000600-00298566
Fecha y Hora: 05-04-2019 - 16:06

SERVICIOS AMBIENTALES DE CHIRIQUI, S.A

CAMPO ALEGRE, VIA INTERAMERICANA
R.U.C.: 57851-0022-340000 D.V.: 46

ELECTRON INVESTMENT S.A. / ROLL OFF 2- 1427
RUC/CI: 1427

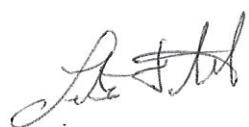
CDRR : 1450.00 - A 30 : 0.00		
A 60 : 1450.00 - A 90yMas: 1450.00		
FECHA VENC.: 05/05/2019 - MES FACTURA : Abril 20		
SECU. INTERNA : 617179 - TOT.SALDO : 4350.00		
1.000 RECOLECCION DE DESECHOS ABRIL 2019	Cod: RECOBASURA	1450.0000 (E) 1450.00

SERVICIOS AMBIENTALES DE CHIRIQUI

Subtot.	1450.00
Exento	
TOTAL \$	1450.00
Credito...	0.00
SALDO	1450.00

DGI 1FH5610000600

V: 01.01P



FACTURA

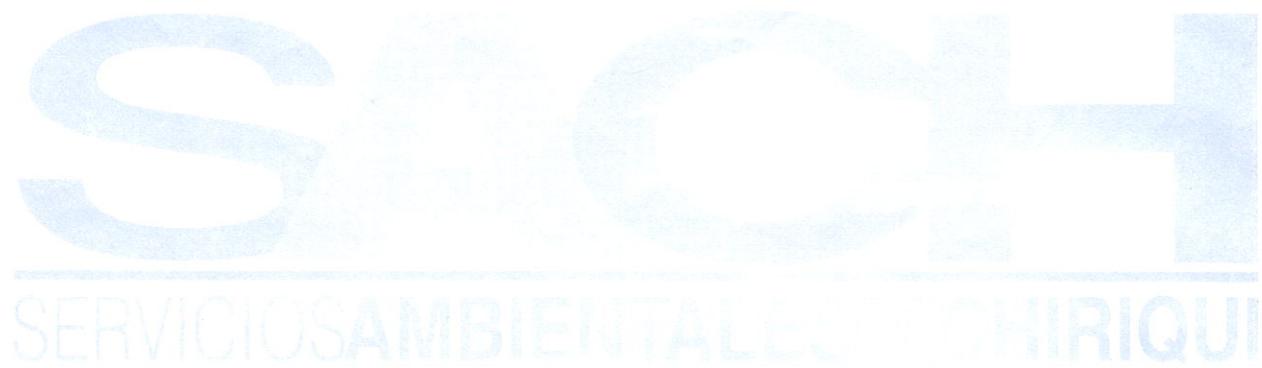
Número: 1FHS610000600-00382652
Fecha y Hora: 07-05-2019 - 13:26

SERVICIOS AMBIENTALES DE CHIRIQUI, S.A

CAMPO ALEGRE, VIA INTERAMERICANA
R.U.C.: 57851-0022-340008 D.V.: 46

ELECTRON INVESTMENT S.A. / ROLL OFF 2- 1427
RUC/CI: 1427

CORR : 1450.00 - A 30 : 1450.00
A 60 : 1450.00 - A 90yMas: 1450.00
FECHA VENC. : 06/06/2019 - MES FACTURA : Mayo 20
SECU. INTERNA : 623002 - TOT.SALDO : 5000.00
1.000 RECOLECCION DESECHOS SOLIDOS Mayo 2019 Cod: RECOBASURA 1450.0000 (E) 1450.00



Subtot.	1450.00
Exento	1450.00
TOTAL	1450.00
Credito...	0.00
SALDO	1450.00

FACTURA

Número: 1FH5610000600-00388120
Fecha y Hora: 18-06-2019 - 11:58

SERVICIOS AMBIENTALES DE CHIRIQUI, S.A

CAMPO ALEGRE, VIA INTERAMERICANA
R.U.C.: 57851-0022-340000 D.V.: 46

ELECTRON INVESTMENT S.A. / ROLL OFF 2- 1427
RUC/CI: 1427

CORR : 1450.00 - A 30 : 1450.00
A 60 : 0.00 - A 90yMas: 0.00
FECHA VENC. : 18/07/2019 - MES FACTURA : Junio 20
SECU. INTERNA : 633278 - TOT.SALDO : 2900.00
1.000 RECOLECCION DE DESECHOS SOLIDOS Junio 19 Cod: RECOBASURA 1450.0000 (E) 1450.00



Subtot.	1450.00
Exento	1450.00
TOTAL	1450.00
Credito...	0.00
Saldo	1450.00



A
N
E
X
O
6

ANEXO 6) Notas tramitadas en el MIA



15 de mayo de 2019
CAR-042-2019 VC-EISA.

Licenciada
Yilka Aguirre
Directora Regional de Chiriquí
Ministerio de Ambiente – Chiriquí
E. S. D.

Licenciada Aguirre,

Por medio de la presente, hacemos entrega del Informe Biota Acuática y calidad de agua de la Central Hidroeléctrica Monte Lirio y el Proyecto Hidroeléctrico Pando, correspondiente al enero-marzo de 2019. Un original (1) y dos copia en Digital (CD).

Atentamente,

Jorge Rowe
Gerente de Planta
EISA

MINISTERIO DE
AMBIENTE **RECEBIDO**
Por: _____
Fecha: _____
17/5/19
DIRECCIÓN REGIONAL DE CHIRIQUÍ



11 de julio de 2019
CAR-057-2019-VC-EISA

Ministerio de Ambiente
Regional – Chiriquí
E. S. D.

Respetados señores,

Por medio de la presente, hacemos entrega de los informes de calidad de agua de la descargas de las aguas turbinadas de la Central Hidroeléctrica Monte Lirio, correspondiente al periodo de abril-junio 2019.

Haciendo la aclaración que los resultados de los coliformes totales no es atribuido a nuestras actividades. Se han tomado muestras de agua en el área de embalse y aguas arriba de la descarga y ambas muestras salen por encima de los niveles establecidos en la Norma COPANIT 35-2000.

Atentamente,

Jorge Rowe
Gerente de Planta
EISA

RECEPCIONADO
Por: Stefan
Fecha: 12/7/19
RECIBIDO
GERENCIA
GERENCIA REGIONAL DE CHIRIQUI



11 de julio de 2019
CAR-057-2019-VC-EISA

Ministerio de Ambiente
Regional – Chiriquí
E. S. D.

Respetados señores,

Por medio de la presente, hacemos entrega de los informes de calidad de agua de la descargas de las aguas turbinadas de la Central Hidroeléctrica Monte Lirio, correspondiente al periodo de abril-junio 2019.

Haciendo la aclaración que los resultados de los coliformes totales no es atribuido a nuestras actividades. Se han tomado muestras de agua en el área de embalse y aguas arriba de la descarga y ambas muestras salen por encima de los niveles establecidos en la Norma COPANIT 35-2000.

Atentamente,

Jorge Rowe
Gerente de Planta
EISA

RECEPCION RECIBIDO
Por: Stefan
Fecha: 12/7/19
DIRECCION REGIONAL DE CHIRIQUI



Copia

06 de mayo de 2019
CAR-029-2019-VC-EISA

Profesor
DENIS M. SERRANO
Director del Colegio IPT-Barú
Chiriquí
E. S. D.

Profesor Serrano:

Nuestra empresa Electrón Investment, S.A. (EISA), empresa dedicada a la generación Eléctrica, tenemos como interés, trabajar en proyectos de reforestación y mantenimiento de 20 hectáreas de terrenos, bajo la administración del Colegio que usted dirige, para cumplir con el compromiso social de compensar 20 hectáreas de terreno para reforestar.

Es de nuestro interés colaborar con Mi Ambiente y el Ministerio de Educación en proyectos que vayan encaminados a mejorar la calidad de vida de los estudiantes del IPT- Barú y de sus comunidades aledañas.

Al obtener su autorización para la realización del mismo, coordinaremos con Mi Ambiente y su administración la respectiva ejecución de dicho proyecto.

Agradeciendo de antemano su atención, se despide de atentamente,


HECTOR M. COTES MOCK
Gerente de General.
EISA


Prof. *Celia C. de Salas*
Sub-Directora
I. P. T. Barú



copy

15 de mayo de 2019
CAR-034-2019-VC-EISA

Licenciada
Yilka Aguirre
Directora Regional de Chiriquí
Ministerio de Ambiente – Chiriquí
E. S. D.

Respetada Licenciada,

Por medio de la presente, hacemos entrega de los volúmenes anuales de agua turbinados de la Central Hidroeléctrica Monte Lirio, mediante el informe anual certificado por el Ente Regulador de los Servicios Públicos. Volumen turbinado correspondiente al año 2018.

Atentamente,

Jorge Rowe
Gerente de Planta
EISA

