

Informe de Regencia Ambiental	
Nº de expediente	Nº 0788-2004-SETENA
Nombre del proyecto	Proyecto Geotérmico Pailas
Informe ambiental N° (MM/AAAA)	06/2024
Periodo de cubre el informe	Diciembre 2023 – junio 2024
Porcentaje de avance de obras	100% Etapa operativa
Porcentaje de avance de medidas ambientales	100% Etapa operativa

Ubicación						
Provincia	Guanacaste	Cantón	Liberia	Distrito	Curubandé	
Localidad	9 km NE de Curubandé		Coordenadas	1 190 200 N / 353 000 E		
Nº Plano catastro	G-956273-2004 (180)		Nº de finca	5-150528-000		
	G-952891-2004 (181)			5-150527-000		
	G-953325-2004 (182)			5-150529-000		
	G-948737-2004 (2812)			5-150526-000		
	G-952714-2004 (2813)			5-150533-000		
	G-1660946-2013 (4180)			5-069112-000		
	G-1180016-2007 (4036)			5-228477-000		
	G-1100590-2006 (4225)			5-245765-000		

Empresa desarrolladora	Instituto Costarricense de Electricidad
Representante legal	Cesar Andrés Roque Siles
Firma	<div style="display: flex; align-items: center;"> email ceroque@ice.go.cr </div>

Responsable ambiental			
Regente ambiental	Carlos Alvarez Morales	Teléfono: 2000-3201	
Firma		email calvarezmo@ice.go.cr	
		CI-329-16 SETENA (18/01/2026)	

Garantía, bitácora y seguimiento ambiental			
Resolución de garantía	3180-2019-SETENA	Ubicación de bitácora	Oficina de coordinador de Planta. Edificio Administrativo Pailas I
Monto de garantía	\$45,454.00	Periodicidad de informes	Cada seis meses.
Vigencia de garantía	01/02/2025		

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	Descripción del Proyecto Geotérmico Pailas	3
II.	Registros de cumplimiento ambiental	4
1.	PGP-01: Movilización de vehículos, equipos y maquinaria	4
2.	PGP-02: Manejo y disposición de residuos sólidos	6
3.	PGP-03: Manejo y disposición de residuos líquidos	12
4.	PGP-04: Manejo de aguas residuales ordinarias	13
5.	PGP-05: Manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas	14
6.	PGP-06: Consumo de agua (Agotamiento de agua)	16
7.	PGP-07: Movilización de vehículos, equipos y maquinaria (Posibilidad de accidentes y afectación a fauna por movilización de vehículos).....	17
8.	PGP-08: Labores de operación y mantenimiento del campo y planta geotérmica (Accidentes relacionados con el trabajo).....	18
9.	PGP-09: Operación del Campo y Planta geotérmica (Efectos sobre la fauna por presencia de obras civiles y actividades)	22
10.	PGP-10: Presencia de infraestructura (El cambio en la naturaleza del paisaje debido a la inserción de obras)	23
11.	PGP-11: Operación y mantenimiento del Campo y Planta geotérmica (Generación de ruido por el funcionamiento del equipo electromecánico, mantenimientos y operación de Planta).....	24
12.	PGP-12: Operación del campo geotérmico (Contaminación del agua por fluidos geotérmicos)	27
13.	PGP-13: Operación del campo geotérmico (Alteración de la calidad de las aguas de escorrentía superficial)	28
14.	PGP-14: Operación del campo geotérmico (Afectación de la fauna acuática por la contaminación del agua)	28
15.	PGP-15: Emisión de gases no condensables H2S (Riesgo de cambios en la composición química de los suelos).....	33
16.	PGP-16: Plan de restauración y conservación (Restauración y conservación de ecosistemas boscosos).....	33

17. PGP-17: Presencia de obras civiles y operación del campo geotérmico (Efectos sobre la fauna por presencia de obras civiles y actividades asociadas a la operación de la Planta)	34
18. PGP-18: Presencia de obras civiles y operación del campo geotérmico (Efectos sobre la fauna por presencia de obras civiles y actividades asociadas a la operación de la Planta)	35
19. PGP-19: Operación de la Planta y del campo geotérmico (Alteración de la cotidianidad de las comunidades)	43
20. PGP-20: Perforación de pozos geotérmicos (Efectos sobre la salud de las personas producto de la emisión de gases no condensables, principalmente el H2S)	49
21. PGP-21: Perforación de pozos geotérmicos (Contaminación del suelo y agua producto del derrame de hidrocarburos)	49
22. PGP-22: Perforación de pozos geotérmicos (Alteración del paisaje).....	49
23. PGP-23: Obras civiles (Posibilidad de caída de material y desestabilización de terrenos)	49
24. PGP-24: Emisión de gases no condensables (H2S, pentano y otros)	51
25. PGP-25: Consumo de agua potable (Alteración de la calidad de agua)	52
26. PGP-26: Movimientos de tierra (Alteración de la calidad de las aguas de escorrentía superficial).....	54
27. PGP-27: Movimientos de tierra (Corta de árboles)	54
28. PGP-28: Movimientos de tierra (Alteración de sitios arqueológicos)	54
29. PGP-29: Movimiento de tierras (conformación sitios de construcción, escombrera)	54
30. PGP-30: Movimiento de tierras (Distorsión del comportamiento por modificación del hábitat).....	54
31. PGP-31: Producción de concreto (Afectación de la calidad de las aguas por descargas de efluentes de la planta de concreto)	54
III. No conformidades.....	63
IV. Conclusiones y recomendaciones	63
Anotaciones de Bitácora	66

I. Descripción del Proyecto Geotérmico Pailas

La Planta Geotérmica Pailas está conformada por dos unidades denominadas Pailas I y Pailas II. La primera de ellas con una capacidad instalada de 35 MW entró en operación el 24 de junio del 2011. Pailas II alcanza 55 MW, e inició el 23 de julio del 2019, para un total de 90 MW de energía renovable (Figura 1).

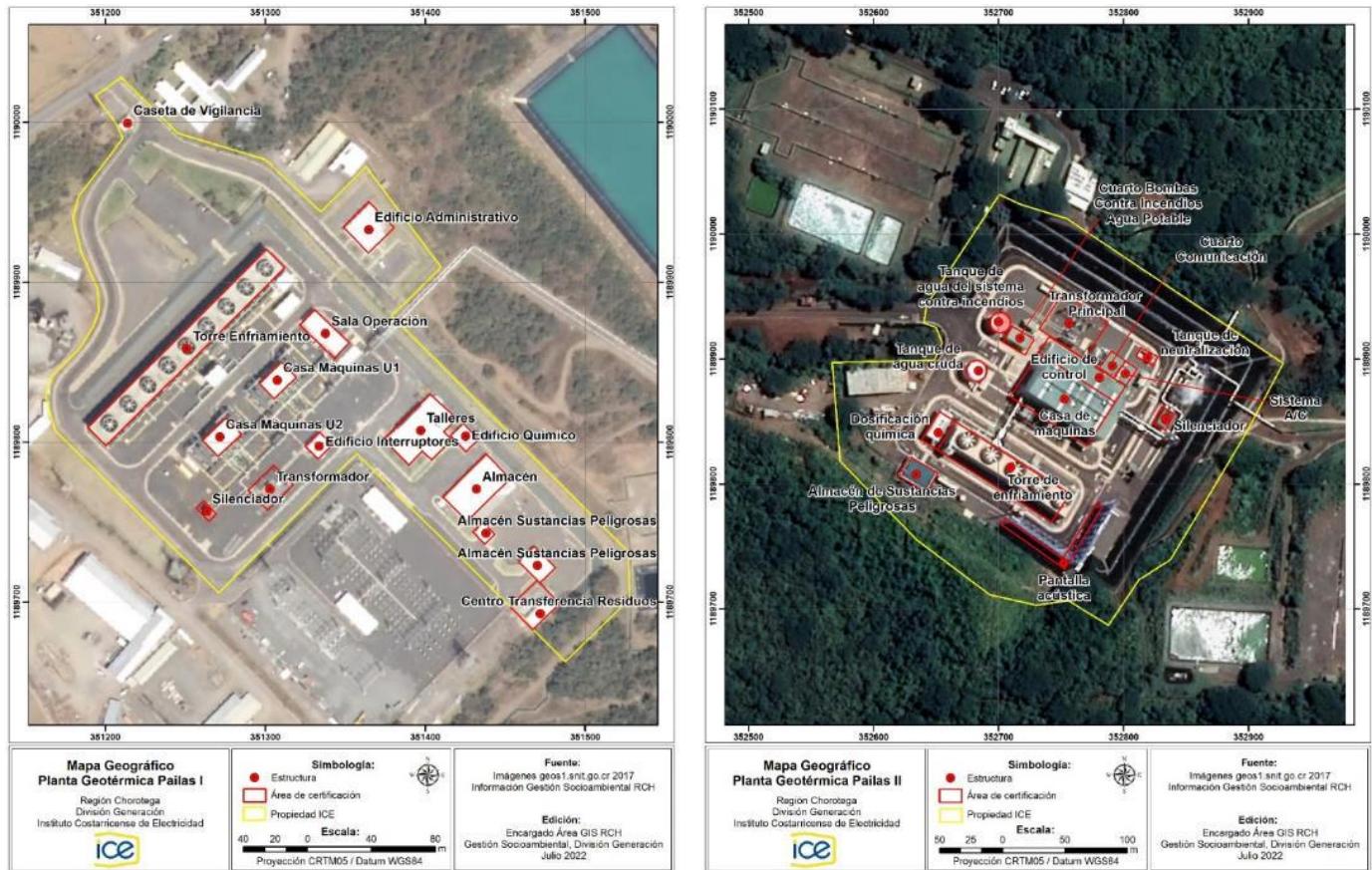


Figura 1 Mapas de las unidades I (izq) y II (der) de la Planta Geotérmica Las Pailas



Figura 2 Fotografías aéreas de las Unidades I (izq) y II (der) de la Planta Geotérmica Las Pailas

Ambas unidades responden a todo un campo geotérmico conformado por pozos de producción y reinyección, estaciones separadoras de vapor y agua, y lagunas de almacenamiento y enfriamiento de agua (Figura 3).

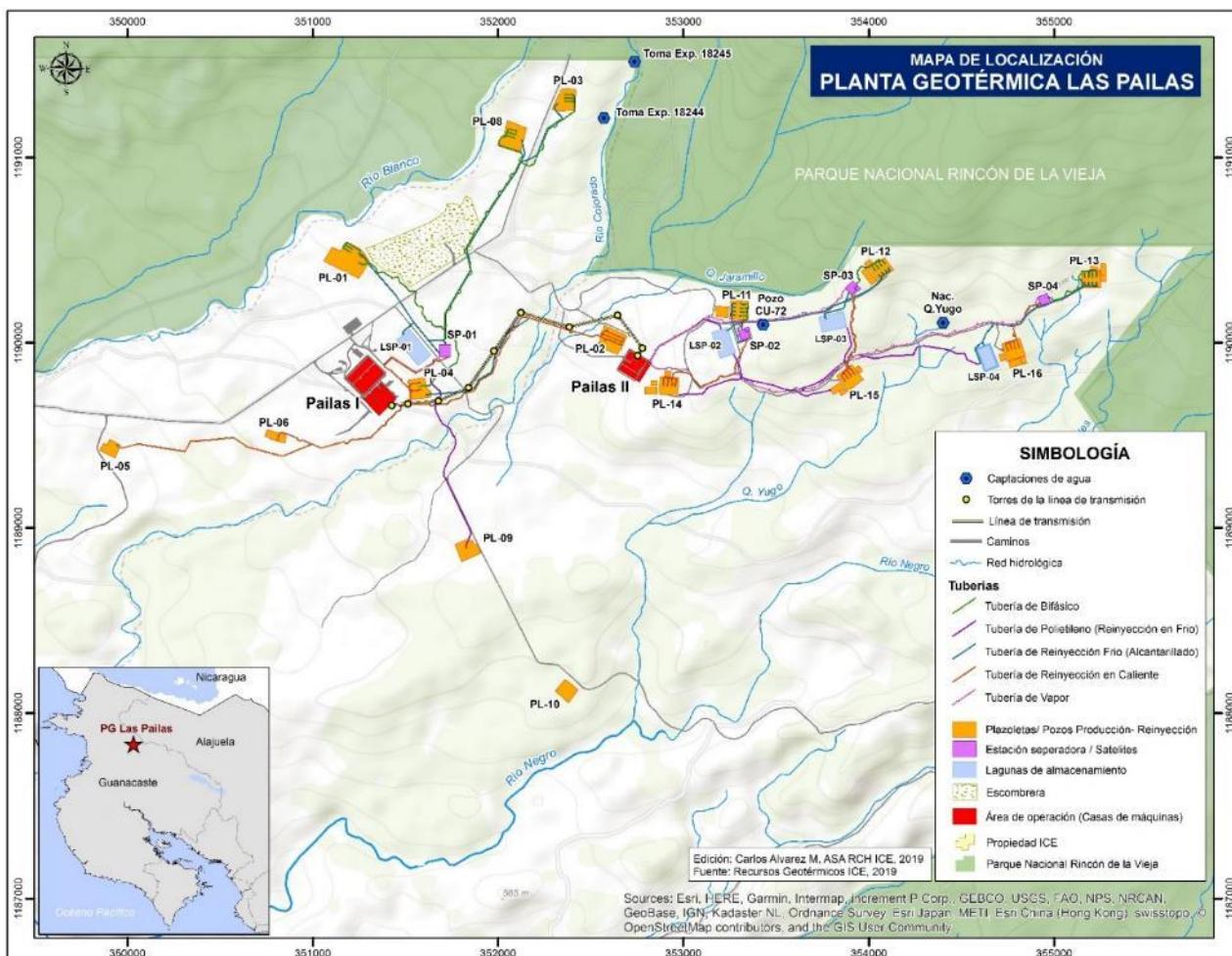


Figura 3. Mapa de localización Planta Geotérmica Las Pailas

El seguimiento y control ambiental es realizado por el regente ambiental con la integración de la información generada por el equipo de Gestión Ambiental de Fuentes Geotérmicas, la División Generación en correspondencia a la operación de la Planta, y la Gestión Ambiental del Centro de Servicio Construcción de la Dirección Gestión de Servicios No Regulados, en casos donde se realice algún mantenimiento o proyecto en el campo geotérmico.

II. Registros de cumplimiento ambiental

1. PGP-01: Movilización de vehículos, equipos y maquinaria

El ICE cuenta con un sistema de mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, maquinaria y equipos, el cual, genera reportes de averías y de mantenimiento que permiten programar y asegurar el buen funcionamiento asociado a los diferentes sistemas, mediante un factor de tiempo o kilometraje.

La flota vehicular, tanto de Fuentes Geotérmicas, como de Planta cuenta Revisión Técnica Vehicular y Marchamo al día. La siguiente figura son ejemplos de los derechos de circulación de los vehículos 103 004685 y 103 008112, utilizados en procesos asociados al Campo Geotérmico Las Pailas.



Figura 4. Ejemplos de Revisión técnica vehicular y marchamo en vehículos institucionales

La maquinaria, equipo o vehículos que presenten fugas de aceites, combustibles, ruptura en los sistemas de escape y desperfectos en los sistemas catalizadores, son retirados de operación para su reparación.



Figura 5. Mantenimiento de equipos y maquinaria en taller institucional

En la Figura 6 se exponen los mantenimientos de los vehículos asociados a la operación de la Planta durante el primer semestre del 2024.



Visualizar avisos: Lista avisos

Aviso Fecha Descripción

Campo de clasificación	Aviso	Fecha	Descripción
5691	6084608	07.03.2024	CAMBIO BATERIA
	6086597	25.04.2024	ROTULAS, BARRA TORCION, RET TRANSFER
	7132093	10.01.2024	REPARACIONES ELECTRICAS VARIAS
	7134472	07.02.2024	CAMBIO ACEITE FILTR ENGRASE
	7134646	08.02.2024	DEKRA
	7134679	08.02.2024	FRENOS, MUFLA, BOCINAS
	7134910	12.02.2024	DEKRA
	7135236	14.02.2024	REVISION Y REPARACION AIRE ACONDICIONAD
	7135308	15.02.2024	TRANSMISIONES
	7139661	03.04.2024	CAMBIO ACEITE FILTROS ENGRASE
5741	7139664	03.04.2024	ROTACION Y BALANCEO LLANTAS
	7140522	11.04.2024	ALINEAMIENTO
	6081878	09.01.2024	REPARACION DE INYECCIÓN
	6084423	04.04.2024	CAMBIO DE CONJUNTO DE EMBRAGUE
	6086166	16.04.2024	CAMBIAR BUJES DE TIJERETA Y BOCIN DEL RH
	7132467	16.01.2024	INSPECCION TECNICA VEHICULAR
	7133448	26.01.2024	CAMBIO DE ACEITE
	7134682	08.02.2024	REPARACION MECANICA
	7137641	10.03.2024	MUFLA Y FRENOS
	7138643	19.03.2024	POLARIZADO, LEDS, BOTAGUAS, PULIDO
8046	7144266	21.05.2024	CAMBIO BOMBA CLUCTH Y BOMBA AUX CLUCTH
	6085272	22.03.2024	CAMBIO BATERIAS
	6085274	22.03.2024	CAMBIO DE TODAS LAS LLANTAS
	7131633	03.01.2024	CAMBIOS DE ACEITES DE MOTOR Y FILTROS
	7133562	29.01.2024	AJUSTE DE FRENOS Y OTROS
	7135239	14.02.2024	REVISION Y REPARACION AIRE ACONDICIONAD
	7139526	02.04.2024	CAMBIO LLANTAS ALINEADO BALANCEO
	7144333	21.05.2024	ALINEAMIENTO Y BALANCEO
	7144349	21.05.2024	CAMBIO DE ACEITE
	7145755	06.06.2024	LIMPIEZA Y AJUSTE DE FRENOS
8991	7132146	11.01.2024	CAMBIO ACEITE FILTROS ENGRASE
	7133710	30.01.2024	DEKRA
	7133716	30.01.2024	ALINEAMIENTO
	7136651	28.02.2024	CAMBIO ACEITE FILTR ENGRASE, TRANSMISION
	7142799	07.05.2024	CAMBIO ACEITE FILTROS ENGRASE

Figura 6 Mantenimiento de vehículos asociados a Planta durante el primer semestre del 2024

2. PGP-02: Manejo y disposición de residuos sólidos

Los residuos generados se disponen temporalmente en recipientes rotulados, con tapa, y con el color correspondiente para su clasificación por tipo de residuo (Figura 7).

Los residuos valorizables de Fuentes Geotérmicas se trasladan al centro de trasferencia de residuos del Centro de Servicios Recursos Geotérmicos Miravalles, ubicado en Fortuna de Bagaces, donde son pesados y registrados para su posterior disposición con gestores de residuos autorizados por el Ministerio de Salud (Figura 8).



Figura 7 Ejemplos de áreas de acopio temporal de residuos en CG y Planta Las Pailas



Figura 8 Centro de transferencia de Residuos del Campo Geotérmico

Durante el periodo, en el campo geotérmico se generaron 50 098 Kg de residuos relacionados a la operación y mantenimiento. Se gestionaron 19 800 Kg, entre ellos: 3800 Kg de residuos valorizables y 16 000 Kg de residuos peligrosos (aceite usado).



Figura 9 Despacho de residuos por parte de gestores de residuos autorizados

En la Figura 10 se incluyen guías de despacho y manifiesto de transporte de residuos peligrosos de acuerdo con el Sistema de Gestión de Residuos Peligrosos SIGREP, que fueron gestionados por HC Recycle S.A. durante este periodo.



HC Recycle
Gestión Integral de Residuos

Dirección: Cartago 100mts oriente y 100mts sur de DEKRA.
Cédula jurídica: 3 101 583588
Teléfono: 2573-3133

HC-CD-20241-9377

CERTIFICADO DE DESTRUCCIÓN Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

HC Recycle S.A., cedula jurídica No 3-101-583588, con domicilio en Tejar del Guarco Cartago, certifica el manejo adecuado, destrucción y disposición final de los residuos del Instituto Costarricense de Electricidad:

- Proyecto CSRG Miravalles
- Solicitud Segrega 1573

CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	DISPOSICIÓN
2000	Kg	Cartón (ordinario no recicable)	Trituración y Coprocesamiento
1500	Kg	Plástico (ordinario no recicable)	Trituración y Coprocesamiento
300	Kg	Ropa (ordinario no recicable)	Trituración y Coprocesamiento

Lo anterior en cumplimiento a lo que establece la Ley No 8839, Ley para la Gestión Integral de Residuos, y su Decreto No 37567-SMINAET-H.

Se confirma por este documento que dicho proceso ha sido realizado por el gestor autorizado ante el Ministerio de Salud DPAH-UASSAH-RGA-001-2013.

www.hcrecycle.com



HC Recycle
Gestión Integral de Residuos

Dirección: Cartago 100mts oriente y 100mts sur de DEKRA.
Cédula jurídica: 3 101 583588
Teléfono: 2573-3133

Para que así conste, firma el presente certificado.

JAZMIN
 Jazmin Alvaro Montero YORLENY
 Gestión Ambiental
 HC Recycle S.A.
ALFARO
 ALVARO MONTERO
 (FIRMA)
 MONTERO
 (FIRMA)

Firmado digitalmente por JAZMIN YORLENY ALVARO MONTERO (FIRMA) Fecha: 2024-06-11 13:48:18 -06'00'

www.hcrecycle.com

Sistema de Gestión de Residuos Peligrosos SIGREP

REPÚBLICA DE COSTA RICA

MANIFIESTO DE TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS

CÓDIGO DE MANIFIESTO 112504 SIGREP	ESTADO DEL MANIFIESTO TRANSITO
NOMBRE COMÚN DEL RESIDUO Aceite lubricante usado	CÓDIGO 130206 - Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
FECHA DE ENVÍO 18/06/2024 10:54	FECHA DE RECEPCIÓN 18/06/2024 09:00

L. DATOS GENERALES DE INVOLUCRADOS

NOMBRE DE LA EMPRESA GENERADORA ICE ACOPRO Centro de Servicio Recursos Geotermicos		
TELÉFONO 20005722	CORREO jrodriguezbo@ice.go.cr	DIRECCIÓN Plantel Proyecto Geotermico Miravalles, Fortuna de Bagaces
NOMBRE DEL GENERADOR ENCARGADO Johnny Rodriguez Bonilla FIRMA		
NOMBRE DEL RECEPTOR/CONSUMIDOR ENCARGADO Recicladora y Maquila HyO SA		
TELÉFONO 0363-38-05	CORREO maquilahyo@gmail.com	DIRECCIÓN San Rafael de Alajuela, 500 metros sur del matadero de Pipas
NOMBRE DEL RECEPTOR/CONSUMIDOR ENCARGADO Jennifer Oseada Martinez		
NOMBRE DEL TRANSPORTISTA Recicladora y Maquila HyO SA		
TELÉFONO 0363-38-05	CORREO maquilahyo@gmail.com	DIRECCIÓN San Rafael de Alajuela, 500 metros sur del matadero de Pipas
NOMBRE DEL TRANSPORTADOR ENCARGADO Jennifer Oseada Martinez	NOMBRE DEL CONDUCTOR Greivin Alberto Eduardo Bermudez	LICENCIA DEL CONDUCTOR 113090289
IDENTIFICACIÓN DEL VEHÍCULO 169074	PERÍODO DE CIRCULACIÓN DEL VEHÍCULO PARA TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS 0040067	PERMISO AUTORIZADO Plantel Proyecto Geotermico Miravalles, Fortuna de Bagaces San Rafael de Alajuela, 500 metros sur del matadero de Pipas
NÚMERO DE BULTOS Y TIPO DE ENVASES 1 Cisterna	CANTIDAD TRANSPORTADA (KG) 16.000.00	PROFESIONAL RESPONSABLE Johnny Rodriguez Bonilla

II. CRITERIO DE PELIGROSIDAD

<input checked="" type="checkbox"/> Tóxico	<input type="checkbox"/> Inflamable	<input type="checkbox"/> Explosivo	<input type="checkbox"/> Corrodivo	<input type="checkbox"/> Reactivo	<input type="checkbox"/> Otros
--	-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------

SÍMBOLOGIA (UN. UN O UNI): **90**

ROMBO IATA (UNI):

3082

	Flamabilidad 1 Salud 0 Resistividad 0 Específico
---	--

III. CARACTERIZACIÓN Y COMPOSICIÓN

INDIQUE LOS NOMBRES DE LOS COMPONENTES PELIGROSOS DEL RESIDUO.

#	Componente	Porcentaje	Número CAS
1	Aceites lubricantes (mezcla)	100	NA

IV. PARAMETROS GENERALES DEL RESIDUO

ESTADO FÍSICO A 20 °C Líquido	DENSIDAD REL/M3 890	PH NA	PUNTO DE Ebullición >200 °C	PUNTO DE INFLAMACIÓN >130 °C
----------------------------------	------------------------	----------	--------------------------------	---------------------------------

ANÁLISIS MICROBIOLOGICO

RESIDOS TOXICOLÓGICOS Y ECOLOGOLÓDICOS

Puede causar dolor abdominal, náuseas e inflamación intestinal; irrita el tracto respiratorio y la piel generando alergia; irrita fuertemente los ojos. Debe manejarse por debajo de los 50°C.

GRUPO REACTIVO
GRUPO 9 (R, F, G)

INCONGRUENCIAS QUÍMICAS Y RESIDOS GENERALES
GRUPO 8 (R, F, G)

V. INSTRUCCIONES DE MANIPULACIÓN Y MANEJO

MODO DE ACONDICIONAMIENTO / TRATAMIENTO / DISPOSICIÓN FINAL DEL RESIDUO PELIGROSO: SECCIÓN CORRESPONDIA.

R13-Acumulación de materiales destinados a cualquiera de las operaciones indicadas en la sección 8 del convenio de Basilea.

VI. INFORMACIÓN PARA EMERGENCIAS (24 HORAS)

NOMBRE DEL ENCARGADO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS Orlando Barrion Rodriguez	TELÉFONO 835013004	DIRECCIÓN DPOA, Sabana Norte
--	-----------------------	---------------------------------

DISPOSICIONES PARA EL MANEJO DE EMERGENCIAS SEGÚN TIPO DE ACCIDENTE O EMERGENCIA

Déle el contacto con fuentes de agua. Utilice guantes, protección ocular y respiratoria. Evite contacto con fuentes de calor.

El gerenciador de este residuo declara bajo juramento que la información en el presente documento es totalmente fiduciaria.

NOMBRE DEL OPERADOR RESPONSABLE
Johnny Rodriguez Bonilla

FIRMA: **JOHNNY RODRIGUEZ BONILLA (FIRMA)**

FECHA: 30/04/24 10:17:51 -06'00'

CLASIFICADO POR: Johnny Rodriguez Bonilla. DESCRIBIDO POR: JOHAN VALERIO.

Figura 10 Guía de despacho (11/06/2024) y Manifiesto de transporte de residuos peligrosos (18/06/2024).
CTR Fuentes Geotérmicas.

8

En Planta, los residuos son trasladados al Centro de Transferencia de Residuos ubicado en Pailas I (Figura 11), el cual se encuentra completamente limpio, ya que recientemente se gestionaron los residuos acumulados (06/06/2024). Los residuos no reciclables se transportan a los contenedores a las afueras de planta para su recolección por parte de la Municipalidad de Liberia.



Figura 11 Centro de transferencia de residuos en Pailas I

En la Figura 12 se presentan los Manifiestos de transporte de residuos peligrosos (06/06/2024) de aceite usado (1000 Kg), lodos de trampas de grasa (400 Kg), y trapos contaminados (684.55 Kg); además, en las guías de despacho se registra 20.8 Kg de residuos de envase de aerosol. La gestión de los residuos la realiza la empresa Fortech Química S.A. En total de residuos peligrosos se despacharon 2105.35 Kg.

REPUBLICA DE COSTA RICA
Sistema de Gestión de Residuos Peligrosos SIGREP
REPÚBLICA DE COSTA RICA
MANIFIESTO DE TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS

CÓDIGO DE MANIFIESTO: 111940 ESTADO DEL MANIFIESTO: TRANSITO
SIGREP 1:

NOMBRE COMÚN DEL RESIDUO: ACEITE LUBRICANTE USADO CÓDIGO: 130208 - Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes

FECHA DE ENVÍO: 06/06/2024 08:26 FECHA DE RECEPCIÓN: 06/06/2024 00:00

I. DATOS GENERALES DE INVOLUCRADOS

NOMBRE DE LA EMPRESA GENERADORA: ICE CENTRO PRODUCCION LAS PAILAS
TELÉFONO: 2000-2797 CORREO: jgarita@ice.go.cr DIRECCIÓN: 5 km este de Curubandé

NOMBRE DEL GENERADOR ENCARGADO: Roy Cantón Meneses FIRMA: 

NOMBRE DEL RECEPTOR/CONSIGNATARIO: FORTECH QUÍMICA S.A.
TELÉFONO: 25720078 CORREO: jgarita@fortech.cr DIRECCIÓN: Parque Industrial Zeta, Cartago

NOMBRE DEL RECEPTOR/CONSIGNATARIO ENCARGADO: GUILLERMO PEREIRA RUIZ FIRMA:

NOMBRE DEL TRANSPORTISTA: FORTECH S.A.
TELÉFONO: 25738634 CORREO: vmeneses@fortech.cr DIRECCIÓN: PARQUE INDUSTRIAL ZETA, EDIFICIO 29

NOMBRE DEL TRANSPORTISTA ENCARGADO: GUILLERMO PEREIRA RUIZ FIRMA: German Mora Solis LICENCIA DEL CONDUCTOR: 304660422

IDENTIFICACIÓN DEL VEHÍCULO: C153003 PERMISO DE CIRCULACIÓN DEL VEHÍCULO PARA TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS: 5 km este de Curubandé | Parque Industrial Zeta, Cartago
DS31211

NÚMERO DE BULTOS Y TIPO DE EMBALAJE: 4 | estaciones y tanqueta CANTIDAD TRANSPORTADA (KG): 1.000,00 PROFESIONAL RESPONSABLE: Allan Delgado Montoya

II. CRITERIO DE PELIGROSIDAD
 Tóxico Inflamable Explosivo Corrosivo Reactivo Otros

90
3082



Flamabilidad
Salud
Reactividad
Específico

III. CARACTERIZACIÓN Y COMPOSICIÓN
INDIQUE LOS NOMBRE DE LOS COMPONENTES PELIGROSOS DEL RESIDO:

#	Componente	Porcentaje	Número CAS
1	Aceite sintético	90	64742-54-7
2	aditivos varios	+- 5	N/A
3	Agua	5	N/A

IV. PARAMETROS GENERALES DEL RESIDUO
ESTADO FÍSICO A 20 °C: líquido viscoso DENSIDAD (KG/M³): 0.960 kg/L3 PH: 3 PUNTO DE EBULLICIÓN: 300 °C PUNTO DE INFILAMACIÓN: 105 °C

TOXICIDAD: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO: RESIDOS TOXICOLOGICOS Y ECOLOGICOS: Conservarse en un lugar fresco, seco y ventilado. Use envases debidamente etiquetados con algún tipo de cierre. Evite la luz solar directa, fuentes de calor y agentes oxidantes fuertes. La temperatura de almacenaje recomendada es de 50 °C máximo, durante el transporte es importante la entrada de aire continuo para ayudar a disminuir la temperatura

GRUPO REACTIVO: GRUPO 9 (H, F, G)
INCOMPATIBILIDADES QUÍMICAS Y RIESGOS GENERALES: GRUPO 8 (H, F, G)

V. INSTRUCCIONES DE MANIPULACIÓN Y MANEJO
MODO DE ACONDICIONAMIENTO / TRATAMIENTO / DISPOSICIÓN FINAL DEL RESIDUO PELIGROSO: SIGREP CORRESPONDE: R13-Acumulación de materiales destinados a cualquiera de las operaciones indicadas en la sección B del convenio de Basilea.

VI. INFORMACIÓN PARA EMERGENCIAS (24 HORAS)
NOMBRE DEL ENCARGADO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS: Roy Cantón Meneses TELÉFONO: 20003192 DIRECCIÓN: Planta Geotérmica Las Pailas, Curubandé

REPUBLICA DE COSTA RICA
Sistema de Gestión de Residuos Peligrosos SIGREP
REPÚBLICA DE COSTA RICA
MANIFIESTO DE TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS

CÓDIGO DE MANIFIESTO: 111943 ESTADO DEL MANIFIESTO: TRANSITO
SIGREP 1:

NOMBRE COMÚN DEL RESIDUO: Lodos trampa de grasas CÓDIGO: 130502 - Lodos de separadores de agua/sustancias aceitosas

FECHA DE ENVÍO: 06/06/2024 08:34 FECHA DE RECEPCIÓN: 06/06/2024 00:00

I. DATOS GENERALES DE INVOLUCRADOS

NOMBRE DE LA EMPRESA GENERADORA: ICE CENTRO PRODUCCION LAS PAILAS
TELÉFONO: 2000-2797 CORREO: jcastilloa@ice.go.cr DIRECCIÓN: 5 km este de Curubandé

NOMBRE DEL GENERADOR ENCARGADO: Roy Cantón Meneses FIRMA: 

NOMBRE DEL RECEPTOR/CONSIGNATARIO: FORTECH QUÍMICA S.A.
TELÉFONO: 25720078 CORREO: jgarita@fortech.cr DIRECCIÓN: Parque Industrial Zeta, Cartago

NOMBRE DEL RECEPTOR/CONSIGNATARIO ENCARGADO: GUILLERMO PEREIRA RUIZ FIRMA:

NOMBRE DEL TRANSPORTISTA: FORTECH S.A.
TELÉFONO: 25738634 CORREO: vmeneses@fortech.cr DIRECCIÓN: PARQUE INDUSTRIAL ZETA, EDIFICIO 29

NOMBRE DEL TRANSPORTISTA ENCARGADO: GUILLERMO PEREIRA RUIZ FIRMA: German Mora Solis LICENCIA DEL CONDUCTOR: 304660422

IDENTIFICACIÓN DEL VEHÍCULO: C153003 PERMISO DE CIRCULACIÓN DEL VEHÍCULO PARA TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS: 5 km este de Curubandé | Parque Industrial Zeta, Cartago
DS31211

NÚMERO DE BULTOS Y TIPO DE EMBALAJE: 1 | Tanqueta CANTIDAD TRANSPORTADA (KG): 400,00 PROFESIONAL RESPONSABLE: Allan Delgado Montoya

II. CRITERIO DE PELIGROSIDAD
 Tóxico Inflamable Explosivo Corrosivo Reactivo Otros

90
3077



Flamabilidad
Salud
Reactividad
Específico

III. CARACTERIZACIÓN Y COMPOSICIÓN
INDIQUE LOS NOMBRE DE LOS COMPONENTES PELIGROSOS DEL RESIDO:

#	Componente	Porcentaje	Número CAS
1	Aceite lubricante	30-20	64742-54-7 genérico
2	Diesel	10-20	68334-30-5
3	gasolina	40-60	8006-61-9
4	grasas	40-60	N/A

IV. PARAMETROS GENERALES DEL RESIDUO
ESTADO FÍSICO A 20 °C: Pastoso DENSIDAD (KG/M³): 900/110 kg/m³ PH: N/A PUNTO DE EBULLICIÓN: 150 grados; depende el grado de gasolina PUNTO DE INFILAMACIÓN: N/A

TOXICIDAD: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO: RIESGOS TOXICOLOGICOS Y ECOLOGICOS: Si sucede un derrame en tierra o agua, quedan contaminados pudiendo ser dañina a la vida humana, plantas, fauna terrestre y acuática. Excesiva inhalación de vapores pueden causar irritación de la nariz y tracto respiratorio, euforia, arritmia cardíaca, edema pulmonar, toxicidad del sistema nervioso central e inconciencia; la ingestión puede provocar dolor abdominal, diarrea, vómito y sangre en las heces

GRUPO REACTIVO: GRUPO 3 (E, g, S), GRUPO 2 (E, g, S), GRUPO 6 (H, F, E), GRUPO 8 (H, F, E)
INCOMPATIBILIDADES QUÍMICAS Y RIESGOS GENERALES: GRUPO 1(E, g, S), GRUPO 2 (E, g, S), GRUPO 6 (H, F, E), GRUPO 8 (H, F, E)

V. INSTRUCCIONES DE MANIPULACIÓN Y MANEJO
MODO DE ACONDICIONAMIENTO / TRATAMIENTO / DISPOSICIÓN FINAL DEL RESIDUO PELIGROSO: SIGREP CORRESPONDE: PT-Planta de tratamiento de aguas residuales

REPUBLICA DE COSTA RICA			
Sistema de Gestión de Residuos Peligrosos SIGREP			
REPÚBLICA DE COSTA RICA			
MANIFIESTO DE TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS			
CÓDIGO DE MANIFIESTO: 111944 SIGREP:	ESTADO DEL MANIFIESTO: TRANSITO	ESTADO DEL RESIDUO: 150202 - Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropa protectoras contaminados por sustancias peligrosas	44 1373
NOMBRE COMÚN DEL RESIDUO: Mechas y trapos con impurezas especiales	CÓDIGO: 150202 - Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropa protectoras contaminados por sustancias peligrosas	FECHA DE ENVÍO: 06/06/2024 08:40	FECHA DE RECIBCIÓN: 06/06/2024 00:00
I. DATOS GENERALES DE INVOLUCRADOS			
<p>NOMBRE DE LA EMPRESA GENERADORA: ICE CENTRO PRODUCCION LAS PAILAS</p> <p>TELÉFONO: 2000-2797 CORREO: jcastilloa@ice.go.cr DIRECCIÓN: 5 km este de Curubandé</p> <p>NOMBRE DEL ENCARREGADO: Roy Cantón Meneses FIRMA: </p> <p>NOMBRE DEL RECEPTOR/CONSIGNATARIO: FORTECH QUÍMICA S.A.</p> <p>TELÉFONO: 25720078 CORREO: jgarita@fortech.cr DIRECCIÓN: Parque Industrial Zeta, Cartago</p> <p>NOMBRE DEL RECEPTOR/CONSIGNATARIO ENCARREGADO: GUILLERMO PEREIRA RUIZ FIRMA:</p> <p>NOMBRE DEL TRANSPORTISTA: FORTECH S.A.</p> <p>TELÉFONO: 25738634 CORREO: vmeneses@fortech.cr DIRECCIÓN: PARQUE INDUSTRIAL ZETA, EDIFICIO 29</p> <p>NOMBRE DEL TRANSPORTISTA ENCARREGADO: GUILLERMO PEREIRA RUIZ FIRMA:</p> <p>IDENTIFICACIÓN DEL VEHÍCULO: C153003 PERMISO DE CIRCULACIÓN DEL VEHÍCULO PARA TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS 0531211 RUTAS AUTORIZADAS: 5 km este de Curubandé Parque Industrial Zeta, Cartago</p> <p>NÚMERO DE BULTOS Y TIPO DE ENVASES: 25 Bultos plásticos CANTIDAD TRANSPORTADA (KG): 684.55 PROFESSIONAL RESPONSABLE: Allan Delgado Montoya</p>			
II. CRITERIO DE PELIGROSIDAD			
<input type="checkbox"/> Tóxico <input type="checkbox"/> Inflamable <input type="checkbox"/> Explosivo <input type="checkbox"/> Corrosivo <input type="checkbox"/> Reactivo <input checked="" type="checkbox"/> Otros			

III. CARACTERIZACIÓN Y COMPOSICIÓN			
INDIQUE LOS NOMBRES DE LOS COMPONENTES PELIGROSOS DEL RESIDUO:			
#	Componente	Porcentaje	Número CAS
1	aceites y grasas	2	64742-01-04
2	trapos y trapos	98	N7A
IV. PARÁMETROS GENERALES DEL RESIDUO			
ESTADO FÍSICO A 20 °C: solidos empregnados	DEVIDAD (KG/M3): N/E	PH: N/E	FUENTES DE EMULSIÓN: N/E
FUENTES DE INFLAMACIÓN: 105°C			
VOCALIDAD			
ANÁLISIS MICROBIOLOGICO			
RISOS TOXICOLÓGICOS Y ECOLOGICOS			
Excesiva inhalación de vapores puede causar irritación en la nariz y tracto respiratorio, euforia, arritmia cardíaca, toxicidad en el sistema nervioso central, la ingestión puede causar dolor abdominal, puede causar diarrea. Si sucede un derrame en tierra o agua puede ser dañada la vida humana, fauna terrestre y acuática.			
GRUPO REACTIVO: GRUPO 9 (H, F, G)			
INCOMPATIBILIDADES QUÍMICAS Y RIESGOS GENERALES			
GRUPO 8 (H, F, G)			
V. INSTRUCCIONES DE MANIPULACIÓN Y MANEJO			
MODO DE ACONDICIONAMIENTO / TRATAMIENTO / DISPOSICIÓN FINAL DEL RESIDUO PELIGROSO, SEGUN CORRESPONDA			
R1-Utilización como combustible (que no sea en la incineración directa) u otros medios de generar energía.			
VI. INFORMACIÓN PARA EMERGENCIAS (24 HORAS)			
HOMBRE DEL ENCARREGADO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS: Roy Cantón Meneses	TELÉFONO: 20003192	DIRECCIÓN: Planta Las Pailas, Curubandé	

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD			
GUIA DE DESPACHO			
F-10-0015			
Dependencia que despacha		Fecha	
Planta Geotermica Las Pailas		6/6/2024	
Dependencia que recibe			
FORTECH			
Solicitud No. 2418		Retirado por	Vehículo N° C 153003
Cantidad	Unidad	RESIDUO	
400	Kg	RESIDUO DE LODOS CONTAMINADOS	
684.55	Kg	RESIDUO DE CELULOSA (PAPEL, CARTON, MADERA, ASERRIN, TEXTILES, PLASTICOS U OTROS) CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS, QUÍMICOS U OTROS	
20.8	Kg	RESIDUO ENVASE DE AEROSOL	
1000	Kg	RESIDUO DE ACEITES USADOS DE DIVERSOS PROCESOS, HUMEDAD MAYOR AL 21%, A GRANEL (kg)	
	kg	-----UL-----	
	kg		
Despacha:		Firma: 	Recibe: 
Roy Delgado Salazar		Recibido en Sec. Distr. (nombre y firma)	Recibido en Sec. Dist. (nombre y firma)
		Recibido conforme (nombre y firma)	
I.C.E.			

Figura 12 Manifiestos y guía de despacho de residuos peligrosos.
CTR Planta Geotérmica Las Pailas (06/06/2024)

Respecto a residuos valorizables, se despacharon 2117.83 Kg, que en su mayoría correspondían a hierro (47.2%). Los residuos no valorizables suman 538.5 Kg, siendo la madera (31.6%) y la fibra de vidrio (23.7%) los de mayor cantidad registrada (Figura 13).

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD			GUÍA DE DESPACHO		
F-10-0015			Nº 596864		
Dependencia que despacha		Planta Geotérmica Las Pailas	Fecha		
Dependencia que recibe		FORTECH			
Solicitud No.	2417	Retirado por	Vehículo N°		
			German Mora Solis		C 153803
Cantidad	Unidad	RESIDUO			
3.3	kg	RESIDUO DE PAPEL, CARTON (TETRA BRK)			
112.2	kg	RESIDUO DE MATERIAL ELECTRONICO			
62	kg	RESIDUO DE COBRE			
1000	kg	RESIDUO DE HIERRO COMUN EN PIEZAS SOLIDAS <i>* Pendiente</i>			
206	kg	RESIDUO DE ACERO INOXIDABLE <i>* Pendiente</i>			
302.73	kg	RESIDUO DE HIERRO COMUN EN LATOSO <i>* Pendiente.</i>			
203.1	kg	RESIDUO DE CARTON CORRUGADO VARIOS TIPOS			
18.6	kg	RESIDUO DE PAPEL VARIAS CALIDADES			
17.4	kg	RESIDUO DE COBRE EN CABLE FORRADO PARA INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
99.2	kg	RESIDUO DE BATERIA EN PLOMO ÁCIDO			
81.8	kg	RESIDUO DE PLASTICO VALORIZABLE PARA RECICLAR			
12.5	kg	RESIDUO DE ENVASES DE ALUMINIO			
		UL			
	kg				
Despacho:			Firma	Recibe:	Firma
Roy Delgado Salazar			<i>R. Delgado Salazar</i>	<i>G. Mora</i>	
Recibido en Sec. Dist. (nombre y firma)			Recibido en Sec. Dist. (nombre y firma)	Recibido conforme (nombre y firma)	

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD			GUÍA DE DESPACHO		
F-10-0015			Nº 285392		
Dependencia que despacha		Planta Geotérmica Las Pailas	Fecha		
Dependencia que recibe		FORTECH			
Solicitud No.	2419	Retirado por	Vehículo N°		
			German Mora Solis		C 153803
Cantidad	Unidad	RESIDUO			
170.6	Kg	RESIDUO DE MADERA <i>* Pendiente.</i>			
99	Kg	RESIDUO DE CAUHO (HULE)			
35.3	Kg	RESIDUO DE VIDRIO POR KILOGRAMO (kg) <i>* Pendiente.</i>			
8.1	Kg	RESIDUO DE VIDRIO EN LUMINARIAS FLUORESCENTES			
128	Kg	RESIDUO DE FIBRA DE VIDRIO <i>* Pendiente.</i>			
97.5	Kg	RESIDUO DE PLASTICO NO RECICLABLE, PRESENTACIÓN A GRANEL kg <i>* Pendiente.</i>			
	kg	UL			
	kg				
Despacho:			Firma	Recibe:	Firma
Roy Delgado Salazar			<i>R. Delgado Salazar</i>	<i>G. Mora</i>	
Recibido en Sec. Dist. (nombre y firma)			Recibido en Sec. Dist. (nombre y firma)	Recibido conforme (nombre y firma)	

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD			GUÍA DE DESPACHO		
F-10-0015			Nº 190444		
Dependencia que despacha		Planta Geotérmica las Pailas	Fecha		
Dependencia que recibe		HyO			
Solicitud No.	2461	Retirado por	Vehículo N°		
			Rolando Barquero Rojas		135332
Cantidad	Unidad	RESIDUO			
1000,00	kg	RESIDUO DE HIERRO COMUN EN PIEZAS SOLIDAS			
205,00	kg	RESIDUO DE ACERO INOXIDABLE			
100,00	kg	RESIDUO DE HIERRO COMUN EN LATOSO			
		UL			
Despacho:			Firma	Recibe:	Firma
Roy Delgado Salazar			<i>R. Delgado Salazar</i>	<i>Rolando Barquero Rojas</i>	<i>J. Mora</i>
Recibido en Sec. Dist. (nombre y firma)			Recibido en Sec. Dist. (nombre y firma)	Recibido conforme (nombre y firma)	

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD			GUÍA DE DESPACHO		
F-10-0015			Nº 250756		
Dependencia que despacha		Planta Geotérmica las Pailas	Fecha		
Dependencia que recibe		HyO			
Solicitud No.	2460	Retirado por	Vehículo N°		
			Rolando Barquero Rojas		135332
Cantidad	Unidad	RESIDUO			
70,00	kg	RESIDUO DE MADERA			
35.3	kg	RESIDUO DE VIDRIO POR KILOGRAMO (kg)			
128,00	kg	RESIDUO DE FIBRA DE VIDRIO			
97.5	kg	RESIDUO DE PLASTICO NO RECICLABLE, PRESENTACIÓN A GRANEL kg			
	kg	UL			
	kg				
Despacho:			Firma	Recibe:	Firma
Roy Delgado Salazar			<i>R. Delgado Salazar</i>	<i>Rolando Barquero Rojas</i>	<i>J. Mora</i>
Recibido en Sec. Dist. (nombre y firma)			Recibido en Sec. Dist. (nombre y firma)	Recibido conforme (nombre y firma)	

Figura 13 Guías de despacho por residuos valorizables y no valorizables registrados del CTR de la Planta Geotérmica Las Pailas

3. PGP-03: Manejo y disposición de residuos líquidos

Se cuenta con talleres mecánicos para dar soporte y mantenimiento de equipos electromecánicos e hidráulicos, los cuales disponen de sitios para el lavado de los equipos y piezas, con canales perimetrales, trampas de aceite, y tanques de neutralización en caso de que ocurran derrames dentro de las instalaciones (Figura 14 y Figura 15). Además, se dispone de kits para la limpieza y tratamiento en caso de derrames de sustancias peligrosas.



Figura 14 Manejo de aguas especiales en talleres de mantenimiento

A los talleres se les realiza inspecciones ambientales mensualmente y se les brindan recomendaciones a los encargados, para su atención.



Figura 15 Pilas de lavado de equipos y herramientas, y disponibilidad de kits para el control de derrames en talleres.

4. PGP-04: Manejo de aguas residuales ordinarias

En las instalaciones del Campo Geotérmico y Planta, se da tratamiento a las aguas residuales ordinarias mediante tanque séptico. En los talleres se utilizan trampas para aguas oleaginosas para el manejo de aguas residuales especiales.



Figura 16 Tanque sépticos en campo geotérmico y Planta

5. PGP-05: Manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas

Los sitios utilizados para el almacenamiento de sustancias peligrosas (almacenes, talleres, tanques de combustibles, soda caustica, tanque de pentano, entre otros) cuentan con diques para la contención de derrames, rotulados y con espacios separados de acuerdo con el tipo de sustancia que almacena (Figura 17 y Figura 18).



Figura 17 Ejemplos de zonas de almacenamiento para sustancias peligrosas

Los almacenes en Planta están confinados y dirigen posibles derrames a un tanque de neutralización, a los cuales se les da mantenimiento como parte de las rutas de inspección de Planta.



Figura 18 Almacenes de sustancias peligrosas en las Unidades de Pailas I y II

Se cuentan con bandejas de contención y kits para el control de derrames, para que, en caso de algún accidente por derrame, este sea tratado de inmediato en sitio y reportado al área de mantenimiento y regente ambiental. Asimismo, se dispone de las fichas de datos de seguridad de productos o sustancias peligrosas en los sitios de almacenamiento correspondientes (Figura 19).



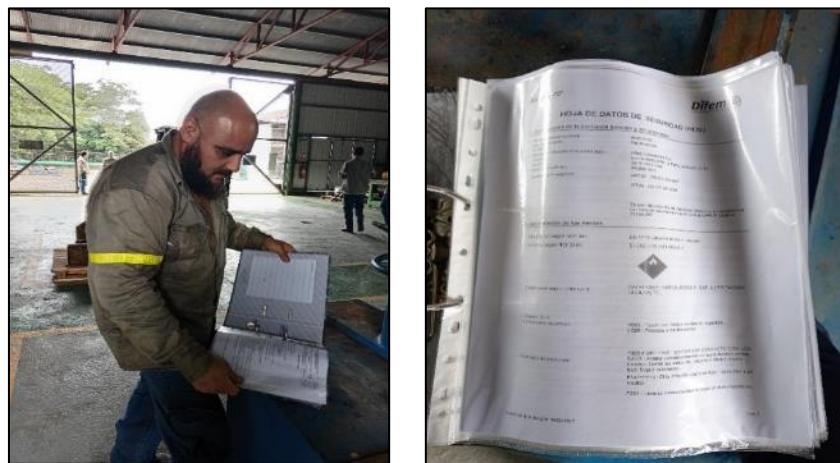


Figura 19 Revisión de fichas de seguridad y disponibilidad de kits para el control de derrames en almacenes y talleres.

Se realizan rutas de inspección para verificar la eficacia de controles operacionales, y en caso detectar fugas u otros hallazgos, se procede a realizar las acciones correctivas necesarias para garantizar la realización de actividades en armonía con el ambiente (Figura 20).

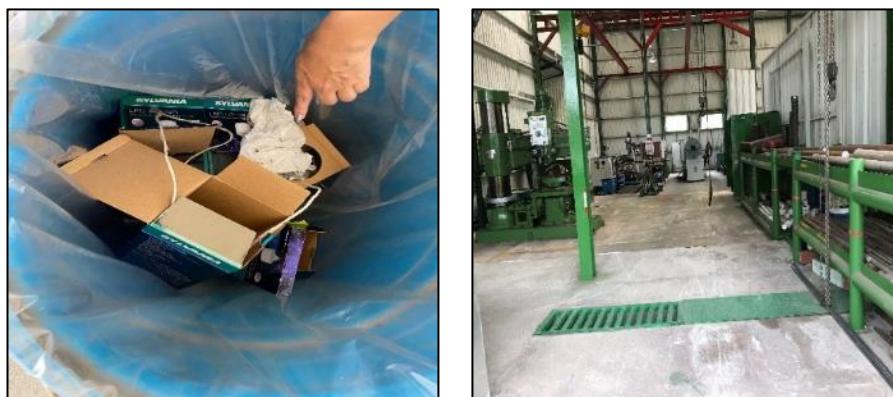


Figura 20. Inspecciones realizadas en áreas de proceso.

6. PGP-06: Consumo de agua (Agotamiento de agua)

En las rutas de inspección se revisa el estado de la rotulación para promover el ahorro de agua y la detección de fugas en llaves de chorro y tuberías para evitar desperdicio de agua en instalaciones (Figura 21). En caso de identificar fugas o algún desperfecto, se reportan al área civil para su debida reparación.

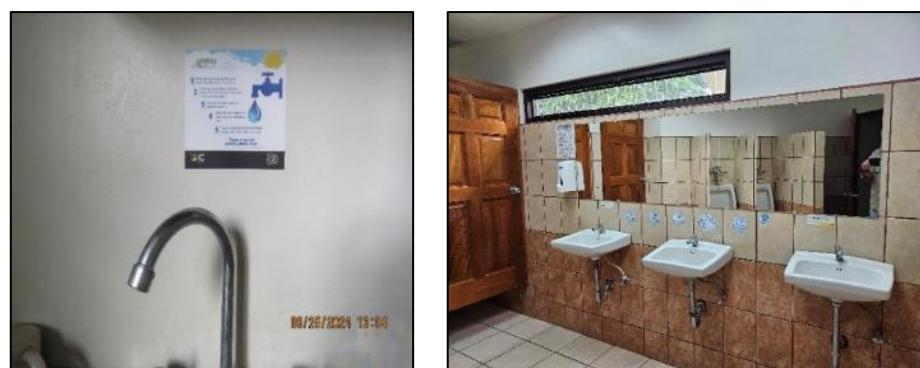


Figura 21. Ayudas visuales colocadas en sitio de consumo y verificadas en rutas de inspección.

En el siguiente gráfico se muestra el consumo de agua de la toma del río Colorado, siendo el sistema de agua cruda de Pailas I el de mayor registro durante el semestre. Esta tubería y tanque de agua cruda suministra al edificio administrativo, torre de enfriamiento y talleres de Pailas I. Sumando las tres tuberías principales (sistema contra incendios, cruda y Pailas II) en el mes de febrero se da el mayor registro de consumo, alcanzando los 18.29 l/s, un consumo mucho menor al máximo caudal permitido que corresponde a 48.10 l/s en ese mismo mes.

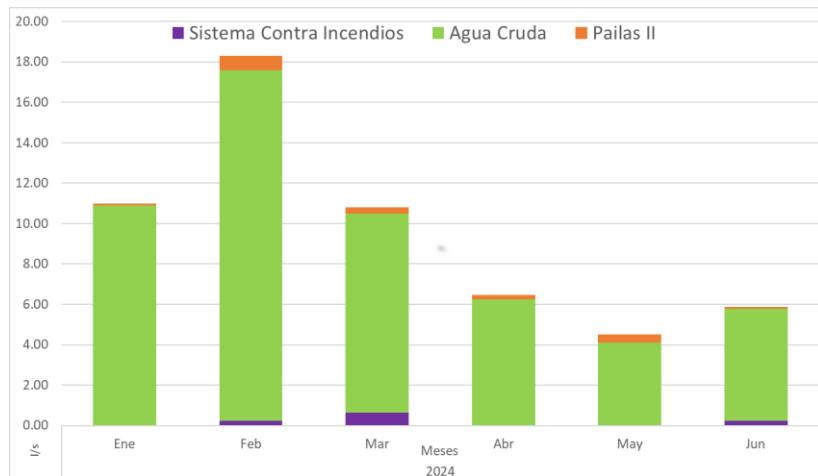


Figura 22. Registros de consumo de agua en PG Las Pailas durante el primer semestre 2024

En el Campo Geotérmico para este periodo el hidrómetro tuvo que removese de la tubería para revisión. Es importante aclarar que a la fecha no se ha realizado ninguna actividad fuera de lo ordinario, por tanto, es de prever que el consumo se mantiene de acuerdo con los históricos que se han reportado en informes anteriores.



Figura 23 Hidrómetro reubicado del campo geotérmico

7. PGP-07: Movilización de vehículos, equipos y maquinaria (Posibilidad de accidentes y afectación a fauna por movilización de vehículos)

El ICE cuenta con el mecanismo de reporte de quejas, el cual se ha sensibilizado desde la etapa constructiva en las comunidades del área de influencia. El principal objetivo de este mecanismo es proporcionar un medio de comunicación directo entre las comunidades y el ICE mediante el correo electrónico infogeotermia@ice.go.cr y la línea telefónica gratuita 800-GEOTERMIA, asimismo, se cuenta con GPS instalados en toda la flota vehicular institucional. Para el periodo se recibieron dos quejas relacionadas con vehículos institucionales, las cuales se exponen en el ítem PGP-19.

8. PGP-08: Labores de operación y mantenimiento del campo y planta geotérmica (Accidentes relacionados con el trabajo)

En las distintas áreas de Planta y Campo Geotérmico se cuenta con extintores portátiles para el control de posibles conatos de incendio, además, se dispone de equipos médicos para la atención de emergencia, duchas lava ojos y estabilización de pacientes.

En los sitios donde se desarrollan actividades que puedan provocar riesgos a la salud de los colaboradores se dispone de rotulación preventiva, extintores, sistemas de alarma y contra incendios, duchas lavaojos, entre otros (Figura 24). Asimismo, se asigna el debido equipo de protección personal para evitar accidentabilidad





Figura 24. Ejemplos de equipos para atención de emergencias disponibles

Al personal se les imparte charlas sobre temas de salud y seguridad en el trabajo, además de reforzar la prevención de accidentes previo al mantenimiento de equipos. En fuentes geotérmicas, además de los temas de SST, se ofrece la atención de emergencias: Protocolos de Salud y Seguridad en el Trabajo, Prevención y control de incendios forestales (ERI), Plan de acción en caso de emergencias ambientales (contingencias) y Amenazas naturales, entre otros.

En la tabla 1, se detallan las 55 capacitaciones impartidas en fuentes geotérmicas, para 603 colaboradores y el tiempo de aprovechamiento fue de 73.5 horas.

<table border="1"> <tr> <td colspan="2">INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN</td> <td>Código F09-08-01</td> </tr> <tr> <td>IC Ingeniería y Construcción</td> <td>Título: Formación al personal</td> <td>Versión 8</td> </tr> <tr> <td>Elaborado por: Gestión del Sistema</td> <td>Aprobado por: Jefe de Negocio IC</td> <td>Página 1 de 1</td> </tr> <tr> <td colspan="3">FECHA: 13-02-2024 LUGAR: San Roque, Puntarenas HORA INICIO: 7:00am HORA FINAL: 7:00pm TOTAL HORAS: 13h</td> </tr> <tr> <td colspan="3">INSTRUCTOR (ES) FIRMA Stephany Oñate Ramírez</td> </tr> <tr> <td colspan="3">TOTAL ASISTENTES 10 personas</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CÓDIGO</th> <th>NOMBRE DEL DOCUMENTO UTILIZADO PARA LA FORMACIÓN</th> <th>VERSIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Generalidades de Seguridad en el Trabajo</td> </tr> <tr> <td colspan="3">PERSONAL FORMADO</td> </tr> <tr> <td>NOMBRE</td> <td>FIRMA</td> <td>CEDULA</td> <td>CENTRO FUNCIONAL</td> </tr> <tr> <td>Lea Suárez Ramírez</td> <td></td> <td>5.32.6.039.9910.14</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Guadalupe Rojas Hidalgo</td> <td></td> <td>5.329.922</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reyes Graciela García Villegas</td> <td></td> <td>5.198.618</td> <td>9910.044</td> </tr> <tr> <td>Mauricio Pérez Palacios</td> <td></td> <td>5.338.455</td> <td>1110.14</td> </tr> <tr> <td>Edwin Sofía González</td> <td></td> <td>5.373.736</td> <td>1110.14</td> </tr> <tr> <td>Stephany Oñate Ramírez</td> <td></td> <td>5.322.862</td> <td>1110.14</td> </tr> <tr> <td>Ariadna Venta Moraga</td> <td></td> <td>5.257.822</td> <td>1101.04</td> </tr> <tr> <td>Aurelio López Montalvo</td> <td></td> <td>5.319.079</td> <td>1101.04</td> </tr> <tr> <td>Quinton Robles Vides</td> <td></td> <td>5.301.580</td> <td>1101.04</td> </tr> <tr> <td>Miguel Gutiérrez Gallegos</td> <td></td> <td>5.03.03.138</td> <td>1101.04</td> </tr> <tr> <td>José Luis Hernández Miervel</td> <td></td> <td>5.021.457</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Diego Sandoval Rojas</td> <td></td> <td>5.021.089</td> <td>1110.15</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </table>	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN		Código F09-08-01	IC Ingeniería y Construcción	Título: Formación al personal	Versión 8	Elaborado por: Gestión del Sistema	Aprobado por: Jefe de Negocio IC	Página 1 de 1	FECHA: 13-02-2024 LUGAR: San Roque, Puntarenas HORA INICIO: 7:00am HORA FINAL: 7:00pm TOTAL HORAS: 13h			INSTRUCTOR (ES) FIRMA Stephany Oñate Ramírez			TOTAL ASISTENTES 10 personas			<table border="1"> <thead> <tr> <th>CÓDIGO</th> <th>NOMBRE DEL DOCUMENTO UTILIZADO PARA LA FORMACIÓN</th> <th>VERSIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Generalidades de Seguridad en el Trabajo</td> </tr> <tr> <td colspan="3">PERSONAL FORMADO</td> </tr> <tr> <td>NOMBRE</td> <td>FIRMA</td> <td>CEDULA</td> <td>CENTRO FUNCIONAL</td> </tr> <tr> <td>Lea Suárez Ramírez</td> <td></td> <td>5.32.6.039.9910.14</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Guadalupe Rojas Hidalgo</td> <td></td> <td>5.329.922</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reyes Graciela García Villegas</td> <td></td> <td>5.198.618</td> <td>9910.044</td> </tr> <tr> <td>Mauricio Pérez Palacios</td> <td></td> <td>5.338.455</td> <td>1110.14</td> </tr> <tr> <td>Edwin Sofía González</td> <td></td> <td>5.373.736</td> <td>1110.14</td> </tr> <tr> <td>Stephany Oñate Ramírez</td> <td></td> <td>5.322.862</td> <td>1110.14</td> </tr> <tr> <td>Ariadna Venta Moraga</td> <td></td> <td>5.257.822</td> <td>1101.04</td> </tr> <tr> <td>Aurelio López Montalvo</td> <td></td> <td>5.319.079</td> <td>1101.04</td> </tr> <tr> <td>Quinton Robles Vides</td> <td></td> <td>5.301.580</td> <td>1101.04</td> </tr> <tr> <td>Miguel Gutiérrez Gallegos</td> <td></td> <td>5.03.03.138</td> <td>1101.04</td> </tr> <tr> <td>José Luis Hernández Miervel</td> <td></td> <td>5.021.457</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Diego Sandoval Rojas</td> <td></td> <td>5.021.089</td> <td>1110.15</td> </tr> </tbody> </table>			CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO UTILIZADO PARA LA FORMACIÓN	VERSIÓN	Generalidades de Seguridad en el Trabajo			PERSONAL FORMADO			NOMBRE	FIRMA	CEDULA	CENTRO FUNCIONAL	Lea Suárez Ramírez		5.32.6.039.9910.14		Guadalupe Rojas Hidalgo		5.329.922		Reyes Graciela García Villegas		5.198.618	9910.044	Mauricio Pérez Palacios		5.338.455	1110.14	Edwin Sofía González		5.373.736	1110.14	Stephany Oñate Ramírez		5.322.862	1110.14	Ariadna Venta Moraga		5.257.822	1101.04	Aurelio López Montalvo		5.319.079	1101.04	Quinton Robles Vides		5.301.580	1101.04	Miguel Gutiérrez Gallegos		5.03.03.138	1101.04	José Luis Hernández Miervel		5.021.457	-	Diego Sandoval Rojas		5.021.089	1110.15	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD GESTIÓN DE SERVICIOS NO REGULADOS</td> <td>Código F09-08-01</td> </tr> <tr> <td>ICE</td> <td>Formación al personal</td> <td>Versión 10</td> </tr> <tr> <td>Elaborado por: Gestión del Sistema</td> <td>Aprobado por: Jefe de Negocio</td> <td>Página 1 de 1</td> </tr> <tr> <td colspan="3">FECHA: 17-3-2024 LUGAR: San Roque, Puntarenas NOMBRE DEL PRODUCTO / SERVICIO RELACIONADO (*)</td> </tr> <tr> <td colspan="3">HORA INICIO: 7:00am HORA FINAL: 7:00pm TOTAL HORAS: 7h</td> </tr> <tr> <td colspan="3">INSTRUCTOR FIRMA Stephany Oñate Ramírez</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CÓDIGO</th> <th>NOMBRE DEL DOCUMENTO UTILIZADO PARA LA FORMACIÓN</th> <th>VERSIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Herramientas de trabajo</td> </tr> <tr> <td colspan="3">PERSONAL FORMADO</td> </tr> <tr> <td>NOMBRE</td> <td>FIRMA</td> <td>CEDULA</td> <td>CENTRO FUNCIONAL</td> </tr> <tr> <td>Guillermo Camacho Camacho</td> <td></td> <td>5.255.422</td> <td>1110.15</td> </tr> <tr> <td>José Esteban Gutiérrez</td> <td></td> <td>5.281.067</td> <td>1110.15</td> </tr> <tr> <td>Luis Vásquez Olaya</td> <td></td> <td>5.265.035</td> <td>1101.08</td> </tr> <tr> <td>Anthony Segura Palma</td> <td></td> <td>5.378.973</td> <td></td> </tr> <tr> <td>David Ochoa López</td> <td></td> <td>5.079.946</td> <td>1110.15</td> </tr> <tr> <td>John Pérez Rivero</td> <td></td> <td>5.292.605</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Francisco Gómez Gómez</td> <td></td> <td>5.230.540</td> <td>3012</td> </tr> <tr> <td>Jonathan Oñate Vega</td> <td></td> <td>5.019.048</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gilberto Alvarado Sánchez Gómez</td> <td></td> <td>5.039.104</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hairo Gómez Jiménez</td> <td></td> <td>5.031.096</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </table>	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD GESTIÓN DE SERVICIOS NO REGULADOS		Código F09-08-01	ICE	Formación al personal	Versión 10	Elaborado por: Gestión del Sistema	Aprobado por: Jefe de Negocio	Página 1 de 1	FECHA: 17-3-2024 LUGAR: San Roque, Puntarenas NOMBRE DEL PRODUCTO / SERVICIO RELACIONADO (*)			HORA INICIO: 7:00am HORA FINAL: 7:00pm TOTAL HORAS: 7h			INSTRUCTOR FIRMA Stephany Oñate Ramírez			<table border="1"> <thead> <tr> <th>CÓDIGO</th> <th>NOMBRE DEL DOCUMENTO UTILIZADO PARA LA FORMACIÓN</th> <th>VERSIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Herramientas de trabajo</td> </tr> <tr> <td colspan="3">PERSONAL FORMADO</td> </tr> <tr> <td>NOMBRE</td> <td>FIRMA</td> <td>CEDULA</td> <td>CENTRO FUNCIONAL</td> </tr> <tr> <td>Guillermo Camacho Camacho</td> <td></td> <td>5.255.422</td> <td>1110.15</td> </tr> <tr> <td>José Esteban Gutiérrez</td> <td></td> <td>5.281.067</td> <td>1110.15</td> </tr> <tr> <td>Luis Vásquez Olaya</td> <td></td> <td>5.265.035</td> <td>1101.08</td> </tr> <tr> <td>Anthony Segura Palma</td> <td></td> <td>5.378.973</td> <td></td> </tr> <tr> <td>David Ochoa López</td> <td></td> <td>5.079.946</td> <td>1110.15</td> </tr> <tr> <td>John Pérez Rivero</td> <td></td> <td>5.292.605</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Francisco Gómez Gómez</td> <td></td> <td>5.230.540</td> <td>3012</td> </tr> <tr> <td>Jonathan Oñate Vega</td> <td></td> <td>5.019.048</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gilberto Alvarado Sánchez Gómez</td> <td></td> <td>5.039.104</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hairo Gómez Jiménez</td> <td></td> <td>5.031.096</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO UTILIZADO PARA LA FORMACIÓN	VERSIÓN	Herramientas de trabajo			PERSONAL FORMADO			NOMBRE	FIRMA	CEDULA	CENTRO FUNCIONAL	Guillermo Camacho Camacho		5.255.422	1110.15	José Esteban Gutiérrez		5.281.067	1110.15	Luis Vásquez Olaya		5.265.035	1101.08	Anthony Segura Palma		5.378.973		David Ochoa López		5.079.946	1110.15	John Pérez Rivero		5.292.605		Francisco Gómez Gómez		5.230.540	3012	Jonathan Oñate Vega		5.019.048		Gilberto Alvarado Sánchez Gómez		5.039.104		Hairo Gómez Jiménez		5.031.096	
INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN		Código F09-08-01																																																																																																																																																											
IC Ingeniería y Construcción	Título: Formación al personal	Versión 8																																																																																																																																																											
Elaborado por: Gestión del Sistema	Aprobado por: Jefe de Negocio IC	Página 1 de 1																																																																																																																																																											
FECHA: 13-02-2024 LUGAR: San Roque, Puntarenas HORA INICIO: 7:00am HORA FINAL: 7:00pm TOTAL HORAS: 13h																																																																																																																																																													
INSTRUCTOR (ES) FIRMA Stephany Oñate Ramírez																																																																																																																																																													
TOTAL ASISTENTES 10 personas																																																																																																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CÓDIGO</th> <th>NOMBRE DEL DOCUMENTO UTILIZADO PARA LA FORMACIÓN</th> <th>VERSIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Generalidades de Seguridad en el Trabajo</td> </tr> <tr> <td colspan="3">PERSONAL FORMADO</td> </tr> <tr> <td>NOMBRE</td> <td>FIRMA</td> <td>CEDULA</td> <td>CENTRO FUNCIONAL</td> </tr> <tr> <td>Lea Suárez Ramírez</td> <td></td> <td>5.32.6.039.9910.14</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Guadalupe Rojas Hidalgo</td> <td></td> <td>5.329.922</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reyes Graciela García Villegas</td> <td></td> <td>5.198.618</td> <td>9910.044</td> </tr> <tr> <td>Mauricio Pérez Palacios</td> <td></td> <td>5.338.455</td> <td>1110.14</td> </tr> <tr> <td>Edwin Sofía González</td> <td></td> <td>5.373.736</td> <td>1110.14</td> </tr> <tr> <td>Stephany Oñate Ramírez</td> <td></td> <td>5.322.862</td> <td>1110.14</td> </tr> <tr> <td>Ariadna Venta Moraga</td> <td></td> <td>5.257.822</td> <td>1101.04</td> </tr> <tr> <td>Aurelio López Montalvo</td> <td></td> <td>5.319.079</td> <td>1101.04</td> </tr> <tr> <td>Quinton Robles Vides</td> <td></td> <td>5.301.580</td> <td>1101.04</td> </tr> <tr> <td>Miguel Gutiérrez Gallegos</td> <td></td> <td>5.03.03.138</td> <td>1101.04</td> </tr> <tr> <td>José Luis Hernández Miervel</td> <td></td> <td>5.021.457</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Diego Sandoval Rojas</td> <td></td> <td>5.021.089</td> <td>1110.15</td> </tr> </tbody> </table>			CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO UTILIZADO PARA LA FORMACIÓN	VERSIÓN	Generalidades de Seguridad en el Trabajo			PERSONAL FORMADO			NOMBRE	FIRMA	CEDULA	CENTRO FUNCIONAL	Lea Suárez Ramírez		5.32.6.039.9910.14		Guadalupe Rojas Hidalgo		5.329.922		Reyes Graciela García Villegas		5.198.618	9910.044	Mauricio Pérez Palacios		5.338.455	1110.14	Edwin Sofía González		5.373.736	1110.14	Stephany Oñate Ramírez		5.322.862	1110.14	Ariadna Venta Moraga		5.257.822	1101.04	Aurelio López Montalvo		5.319.079	1101.04	Quinton Robles Vides		5.301.580	1101.04	Miguel Gutiérrez Gallegos		5.03.03.138	1101.04	José Luis Hernández Miervel		5.021.457	-	Diego Sandoval Rojas		5.021.089	1110.15																																																																																														
CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO UTILIZADO PARA LA FORMACIÓN	VERSIÓN																																																																																																																																																											
Generalidades de Seguridad en el Trabajo																																																																																																																																																													
PERSONAL FORMADO																																																																																																																																																													
NOMBRE	FIRMA	CEDULA	CENTRO FUNCIONAL																																																																																																																																																										
Lea Suárez Ramírez		5.32.6.039.9910.14																																																																																																																																																											
Guadalupe Rojas Hidalgo		5.329.922																																																																																																																																																											
Reyes Graciela García Villegas		5.198.618	9910.044																																																																																																																																																										
Mauricio Pérez Palacios		5.338.455	1110.14																																																																																																																																																										
Edwin Sofía González		5.373.736	1110.14																																																																																																																																																										
Stephany Oñate Ramírez		5.322.862	1110.14																																																																																																																																																										
Ariadna Venta Moraga		5.257.822	1101.04																																																																																																																																																										
Aurelio López Montalvo		5.319.079	1101.04																																																																																																																																																										
Quinton Robles Vides		5.301.580	1101.04																																																																																																																																																										
Miguel Gutiérrez Gallegos		5.03.03.138	1101.04																																																																																																																																																										
José Luis Hernández Miervel		5.021.457	-																																																																																																																																																										
Diego Sandoval Rojas		5.021.089	1110.15																																																																																																																																																										
INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD GESTIÓN DE SERVICIOS NO REGULADOS		Código F09-08-01																																																																																																																																																											
ICE	Formación al personal	Versión 10																																																																																																																																																											
Elaborado por: Gestión del Sistema	Aprobado por: Jefe de Negocio	Página 1 de 1																																																																																																																																																											
FECHA: 17-3-2024 LUGAR: San Roque, Puntarenas NOMBRE DEL PRODUCTO / SERVICIO RELACIONADO (*)																																																																																																																																																													
HORA INICIO: 7:00am HORA FINAL: 7:00pm TOTAL HORAS: 7h																																																																																																																																																													
INSTRUCTOR FIRMA Stephany Oñate Ramírez																																																																																																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CÓDIGO</th> <th>NOMBRE DEL DOCUMENTO UTILIZADO PARA LA FORMACIÓN</th> <th>VERSIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Herramientas de trabajo</td> </tr> <tr> <td colspan="3">PERSONAL FORMADO</td> </tr> <tr> <td>NOMBRE</td> <td>FIRMA</td> <td>CEDULA</td> <td>CENTRO FUNCIONAL</td> </tr> <tr> <td>Guillermo Camacho Camacho</td> <td></td> <td>5.255.422</td> <td>1110.15</td> </tr> <tr> <td>José Esteban Gutiérrez</td> <td></td> <td>5.281.067</td> <td>1110.15</td> </tr> <tr> <td>Luis Vásquez Olaya</td> <td></td> <td>5.265.035</td> <td>1101.08</td> </tr> <tr> <td>Anthony Segura Palma</td> <td></td> <td>5.378.973</td> <td></td> </tr> <tr> <td>David Ochoa López</td> <td></td> <td>5.079.946</td> <td>1110.15</td> </tr> <tr> <td>John Pérez Rivero</td> <td></td> <td>5.292.605</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Francisco Gómez Gómez</td> <td></td> <td>5.230.540</td> <td>3012</td> </tr> <tr> <td>Jonathan Oñate Vega</td> <td></td> <td>5.019.048</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gilberto Alvarado Sánchez Gómez</td> <td></td> <td>5.039.104</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hairo Gómez Jiménez</td> <td></td> <td>5.031.096</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO UTILIZADO PARA LA FORMACIÓN	VERSIÓN	Herramientas de trabajo			PERSONAL FORMADO			NOMBRE	FIRMA	CEDULA	CENTRO FUNCIONAL	Guillermo Camacho Camacho		5.255.422	1110.15	José Esteban Gutiérrez		5.281.067	1110.15	Luis Vásquez Olaya		5.265.035	1101.08	Anthony Segura Palma		5.378.973		David Ochoa López		5.079.946	1110.15	John Pérez Rivero		5.292.605		Francisco Gómez Gómez		5.230.540	3012	Jonathan Oñate Vega		5.019.048		Gilberto Alvarado Sánchez Gómez		5.039.104		Hairo Gómez Jiménez		5.031.096																																																																																																							
CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO UTILIZADO PARA LA FORMACIÓN	VERSIÓN																																																																																																																																																											
Herramientas de trabajo																																																																																																																																																													
PERSONAL FORMADO																																																																																																																																																													
NOMBRE	FIRMA	CEDULA	CENTRO FUNCIONAL																																																																																																																																																										
Guillermo Camacho Camacho		5.255.422	1110.15																																																																																																																																																										
José Esteban Gutiérrez		5.281.067	1110.15																																																																																																																																																										
Luis Vásquez Olaya		5.265.035	1101.08																																																																																																																																																										
Anthony Segura Palma		5.378.973																																																																																																																																																											
David Ochoa López		5.079.946	1110.15																																																																																																																																																										
John Pérez Rivero		5.292.605																																																																																																																																																											
Francisco Gómez Gómez		5.230.540	3012																																																																																																																																																										
Jonathan Oñate Vega		5.019.048																																																																																																																																																											
Gilberto Alvarado Sánchez Gómez		5.039.104																																																																																																																																																											
Hairo Gómez Jiménez		5.031.096																																																																																																																																																											
(*)Indicar solo cuando aplique																																																																																																																																																													

Figura 25 Lista de asistencia y fotografías de charlas de inducción y seguridad a personal de Planta

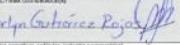
Tabla 1 Capacitaciones de SST impartidas en el campo geotérmico durante el primer semestre del 2024

Área	Tipo	Tema	Día	Tiempo (horas)	Participantes
Varias áreas	Preventiva	Inducción SST	17/1/2024	2.25	6
Varias áreas	Preventiva	Rutina de ejercicios de estiramiento	17/1/2024	0.5	6
Perforación de Yacimientos Geotérmicos	Preventiva	Generalidades de SST	25/1/2024	1	13
Gestión Técnica Administrativa del Proceso	Preventiva	Reuniones de grupo	1/2/2024	2	1
Perforación de Yacimientos Geotérmicos	Preventiva	Reuniones de grupo	1/2/2024	1.5	1
Varias áreas	Preventiva	Generalidades de SST	7/2/2024	1.5	30
Varias áreas	Preventiva	Generalidades de SST	7/2/2024	1.5	15
Perforación de Yacimientos Geotérmicos	Preventiva	Recertificación	8/2/2024	6.4	8
Perforación de Yacimientos Geotérmicos	Preventiva	Recertificación	9/2/2024	5	6
Varias áreas	Preventiva	Generalidades SST	13/2/2024	1.3	12
Varias áreas	Preventiva	Generalidades SST	13/2/2024	1.4	10
Varias áreas	Preventiva	Generalidades SST	13/2/2024	1.1	7
Varias áreas	Preventiva	Generalidades SST	13/2/2024	1.2	9
Varias áreas	Preventiva	Cáncer	19/2/2024	1.5	10
Varias áreas	Preventiva	Generalidades SST	20/2/2024	1.5	12
Varias áreas	Preventiva	Generalidades SST	20/2/2024	1.5	7
Varias áreas	Preventiva	Higiene Postural	11/3/2024	1.4	8
Varias áreas	Preventiva	Higiene Postural	12/3/2024	1.1	14
Varias áreas	Preventiva	Higiene Postural	12/3/2024	1.1	13
Varias áreas	Preventiva	Higiene Postural	12/3/2024	1	14
Varias áreas	Preventiva	Higiene Postural	12/3/2024	1.1	10
Varias áreas	Preventiva	Higiene Postural	12/3/2024	1.1	13
Perforación de Yacimientos Geotérmicos	Preventiva	Higiene Postural	21/3/2024	1	4
Perforación de Yacimientos Geotérmicos	Preventiva	Higiene Postural	21/3/2024	1	7
Perforación de Yacimientos Geotérmicos	Preventiva	Estrés Térmico	16/4/2024	1	13
Varias áreas	Preventiva	Estrés Térmico	16/4/2024	1	18
Varias áreas	Preventiva	Estrés Térmico	16/4/2024	1.5	11
Varias áreas	Preventiva	Estrés Térmico	16/4/2024	1.5	9
Varias áreas	Preventiva	Estrés Térmico	16/4/2024	1.5	14
Varias áreas	Preventiva	Estrés Térmico	16/4/2024	1.5	11
Varias áreas	Preventiva	Estrés Térmico	16/4/2024	1	18
Varias áreas	Preventiva	Estrés Térmico	16/4/2024	1	32
Perforación de Yacimientos Geotérmicos	Preventiva	Rutina de ejercicios de estiramiento	22/4/2024	0.1	15
Perforación de Yacimientos Geotérmicos	Preventiva	Plan de Repuesta ante erupción Volcánica	13/5/2024	1	11
Perforación de Yacimientos Geotérmicos	Preventiva	Plan de Repuesta ante erupción Volcánica	15/5/2024	1	6
Perforación de Yacimientos Geotérmicos	Preventiva	Plan de Repuesta ante erupción Volcánica	15/5/2024	1	8
Perforación de Yacimientos Geotérmicos	Preventiva	Plan de Repuesta ante erupción Volcánica	15/5/2024	1	5
Perforación de Yacimientos Geotérmicos	Preventiva	Plan de Repuesta ante erupción Volcánica	16/5/2024	1	10
Perforación de Yacimientos Geotérmicos	Preventiva	Plan de Repuesta ante erupción Volcánica	16/5/2024	0.5	3
Perforación de Yacimientos Geotérmicos	Preventiva	Plan de Repuesta ante erupción Volcánica	21/5/2024	1	5
Perforación de Yacimientos Geotérmicos	Preventiva	Plan de Repuesta ante erupción Volcánica	23/5/2024	2	10
Varias áreas	Preventiva	Riesgos mecánicos	27/5/2024	1.1	10
Varias áreas	Preventiva	Riesgos mecánicos	27/5/2024	1	11
Varias áreas	Preventiva	Riesgos mecánicos	28/5/2024	1.5	22
Varias áreas	Preventiva	Riesgos mecánicos	28/5/2024	1.5	30
Varias áreas	Preventiva	Riesgos mecánicos	29/5/2024	1.35	10
Varias áreas	Preventiva	Riesgos mecánicos	29/5/2024	1.25	8
Varias áreas	Preventiva	Protección Individual Contra caídas	11/6/2024	1.5	25
Varias áreas	Enfermería	Obesidad	20/3/2024	1	1

Varias áreas	Medica	Hipertensión	17/6/2024	1.5	4
Varias áreas	Enfermería	Salud Laboral	22/4/2024	1.5	3
Ingeniería de Soporte al Proceso	Enfermería	Entrenamiento en Primero Auxilios	21/5/2024	1	7
Operación y Mantenimiento	Enfermería	Entrenamiento en Primero Auxilios	18/4/2024	1	4
Perforación de Yacimientos Geotérmicos	Enfermería	Entrenamiento en Primero Auxilios	29/2/2024	1	28
Gestión Técnica Administrativa	Enfermería	Entrenamiento en Primero Auxilios	9/4/2024	1	5

Fuente: SST Fuentes Geotérmicas, 2024

En la Figura 26, se muestran las listas de asistencia a charlas relacionadas a temas de Salud y Seguridad en el Trabajo como amenaza sísmica y volcánica, manipulación e interacción con fauna, introducción al Sistema de Gestión y Sistemas de Emergencia; impartidas al personal de Planta y partes interesadas durante el primer semestre 2024.

 INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD DIRECCIÓN GERENCIAL CONTROL DE ASISTENCIA	Código: IG-01-FD-00-004 Versión: 1 Rég. a partir del 17/03/2021 Fecha de revisión: 18/10/2021																																																																																																																																																										
MEMBRETE DE LA ACTIVIDAD: Charla amenaza sísmica y volcánica. LUGAR: Pañuelas HORA: 09:00 FIN: 10:15																																																																																																																																																											
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Charla amenaza sísmica y volcánica LUGAR: Pañuelas HORA: 09:00 FIN: 10:15																																																																																																																																																											
NOMBRE / FIRMA RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD:  NOMBRE / FIRMA COORDINADORA: 																																																																																																																																																											
DETALLE DE ASISTENCIA: Se detallan los datos de los asistentes, incluyendo nombre, apellido, número de control, centro de trabajo y firma.																																																																																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Nº</th> <th style="width: 30%;">PARTICIPANTE</th> <th style="width: 10%;">CENTRO DE TRABAJO</th> <th style="width: 10%;">DIA</th> <th style="width: 10%;">FIRMA</th> <th style="width: 10%;">FIRMA</th> <th style="width: 10%;">Comentarios</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Raúl Martínez Z.</td><td>3109</td><td>09/06/2024</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>Enrique Ramos López</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>Juan Carlos Jiménez</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>Iván Alvarado</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>Maria Villalobos Herrera</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>Oscar Canales Jiménez</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>Juan D. Castillo A.</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>Edmundo Aguilar Mora</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>Ronald Rojas Barchena</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>Leyla M. Hernandez TS</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>Adrián Chaves Villegas</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>Jorge Vargas Gómez</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>César A. López Sánchez</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>Francisco Gómez</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>Alan Arguello Chaves</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>Darlyn Gutiérrez Rojas</td><td>SST</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>-U.L-</td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Nº	PARTICIPANTE	CENTRO DE TRABAJO	DIA	FIRMA	FIRMA	Comentarios	1	Raúl Martínez Z.	3109	09/06/2024				2	Enrique Ramos López	3109					3	Juan Carlos Jiménez	3109					4	Iván Alvarado	3109					5	Maria Villalobos Herrera	3109					6	Oscar Canales Jiménez	3109					7	Juan D. Castillo A.	3109					8	Edmundo Aguilar Mora	3109					9	Ronald Rojas Barchena	3109					10	Leyla M. Hernandez TS	3109					11	Adrián Chaves Villegas	3109					12	Jorge Vargas Gómez	3109					13	César A. López Sánchez	3109					14	Francisco Gómez	3109					15	Alan Arguello Chaves	3109					16	Darlyn Gutiérrez Rojas	SST					17						-U.L-	18							19							20							21						
Nº	PARTICIPANTE	CENTRO DE TRABAJO	DIA	FIRMA	FIRMA	Comentarios																																																																																																																																																					
1	Raúl Martínez Z.	3109	09/06/2024																																																																																																																																																								
2	Enrique Ramos López	3109																																																																																																																																																									
3	Juan Carlos Jiménez	3109																																																																																																																																																									
4	Iván Alvarado	3109																																																																																																																																																									
5	Maria Villalobos Herrera	3109																																																																																																																																																									
6	Oscar Canales Jiménez	3109																																																																																																																																																									
7	Juan D. Castillo A.	3109																																																																																																																																																									
8	Edmundo Aguilar Mora	3109																																																																																																																																																									
9	Ronald Rojas Barchena	3109																																																																																																																																																									
10	Leyla M. Hernandez TS	3109																																																																																																																																																									
11	Adrián Chaves Villegas	3109																																																																																																																																																									
12	Jorge Vargas Gómez	3109																																																																																																																																																									
13	César A. López Sánchez	3109																																																																																																																																																									
14	Francisco Gómez	3109																																																																																																																																																									
15	Alan Arguello Chaves	3109																																																																																																																																																									
16	Darlyn Gutiérrez Rojas	SST																																																																																																																																																									
17						-U.L-																																																																																																																																																					
18																																																																																																																																																											
19																																																																																																																																																											
20																																																																																																																																																											
21																																																																																																																																																											
DETALLE DE ASISTENCIA: Se detallan los datos de los asistentes, incluyendo nombre, apellido, número de control, centro de trabajo y firma.																																																																																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Nº</th> <th style="width: 30%;">PARTICIPANTE</th> <th style="width: 10%;">CENTRO DE TRABAJO</th> <th style="width: 10%;">DIA</th> <th style="width: 10%;">FIRMA</th> <th style="width: 10%;">FIRMA</th> <th style="width: 10%;">Comentarios</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Darlyn Gutiérrez Rojas</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>Genaro Enrique Ramos López</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>Rosmel Gutiérrez Madrigal</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>Edward Sibaja López</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>Alan Arguello Chaves</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>Iván Alvarado López</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>Adrián Pérez Márquez</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>Darlyn Gutiérrez Rojas</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>Juan D. Castillo A.</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>-U.L-</td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Nº	PARTICIPANTE	CENTRO DE TRABAJO	DIA	FIRMA	FIRMA	Comentarios	1	Darlyn Gutiérrez Rojas	3109					2	Genaro Enrique Ramos López	3109					3	Rosmel Gutiérrez Madrigal	3109					4	Edward Sibaja López	3109					5	Alan Arguello Chaves	3109					6	Iván Alvarado López	3109					7	Adrián Pérez Márquez	3109					8	Darlyn Gutiérrez Rojas	3109					9	Juan D. Castillo A.	3109					10						-U.L-	11							12							13							14							15							16							17							18							19							20							21						
Nº	PARTICIPANTE	CENTRO DE TRABAJO	DIA	FIRMA	FIRMA	Comentarios																																																																																																																																																					
1	Darlyn Gutiérrez Rojas	3109																																																																																																																																																									
2	Genaro Enrique Ramos López	3109																																																																																																																																																									
3	Rosmel Gutiérrez Madrigal	3109																																																																																																																																																									
4	Edward Sibaja López	3109																																																																																																																																																									
5	Alan Arguello Chaves	3109																																																																																																																																																									
6	Iván Alvarado López	3109																																																																																																																																																									
7	Adrián Pérez Márquez	3109																																																																																																																																																									
8	Darlyn Gutiérrez Rojas	3109																																																																																																																																																									
9	Juan D. Castillo A.	3109																																																																																																																																																									
10						-U.L-																																																																																																																																																					
11																																																																																																																																																											
12																																																																																																																																																											
13																																																																																																																																																											
14																																																																																																																																																											
15																																																																																																																																																											
16																																																																																																																																																											
17																																																																																																																																																											
18																																																																																																																																																											
19																																																																																																																																																											
20																																																																																																																																																											
21																																																																																																																																																											
DETALLE DE ASISTENCIA: Se detallan los datos de los asistentes, incluyendo nombre, apellido, número de control, centro de trabajo y firma.																																																																																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Nº</th> <th style="width: 30%;">PARTICIPANTE</th> <th style="width: 10%;">CENTRO DE TRABAJO</th> <th style="width: 10%;">DIA</th> <th style="width: 10%;">FIRMA</th> <th style="width: 10%;">FIRMA</th> <th style="width: 10%;">Comentarios</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>José Vargas Gómez</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>Edmundo Sibaja López</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>Jimmy Villalobos Herrera</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>Carlos M. Quirós R.</td><td>3208</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>Darlyn Gutiérrez Rojas</td><td>SST</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>Iván Alvarado López</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>Guadalupe Chávez M.</td><td>ESA</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>Gustavo Gómez Rojas</td><td>GSA</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>-U.L-</td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Nº	PARTICIPANTE	CENTRO DE TRABAJO	DIA	FIRMA	FIRMA	Comentarios	1	José Vargas Gómez	3109					2	Edmundo Sibaja López	3109					3	Jimmy Villalobos Herrera	3109					4	Carlos M. Quirós R.	3208					5	Darlyn Gutiérrez Rojas	SST					6	Iván Alvarado López	3109					7	Guadalupe Chávez M.	ESA					8	Gustavo Gómez Rojas	GSA					9						-U.L-	10							11							12							13							14							15							16							17							18							19							20							21						
Nº	PARTICIPANTE	CENTRO DE TRABAJO	DIA	FIRMA	FIRMA	Comentarios																																																																																																																																																					
1	José Vargas Gómez	3109																																																																																																																																																									
2	Edmundo Sibaja López	3109																																																																																																																																																									
3	Jimmy Villalobos Herrera	3109																																																																																																																																																									
4	Carlos M. Quirós R.	3208																																																																																																																																																									
5	Darlyn Gutiérrez Rojas	SST																																																																																																																																																									
6	Iván Alvarado López	3109																																																																																																																																																									
7	Guadalupe Chávez M.	ESA																																																																																																																																																									
8	Gustavo Gómez Rojas	GSA																																																																																																																																																									
9						-U.L-																																																																																																																																																					
10																																																																																																																																																											
11																																																																																																																																																											
12																																																																																																																																																											
13																																																																																																																																																											
14																																																																																																																																																											
15																																																																																																																																																											
16																																																																																																																																																											
17																																																																																																																																																											
18																																																																																																																																																											
19																																																																																																																																																											
20																																																																																																																																																											
21																																																																																																																																																											
DETALLE DE ASISTENCIA: Se detallan los datos de los asistentes, incluyendo nombre, apellido, número de control, centro de trabajo y firma.																																																																																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Nº</th> <th style="width: 30%;">PARTICIPANTE</th> <th style="width: 10%;">CENTRO DE TRABAJO</th> <th style="width: 10%;">DIA</th> <th style="width: 10%;">FIRMA</th> <th style="width: 10%;">FIRMA</th> <th style="width: 10%;">Comentarios</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Darlyn Gutiérrez Rojas</td><td>3109</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>Carlos M. Quirós R.</td><td>3208</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Nº	PARTICIPANTE	CENTRO DE TRABAJO	DIA	FIRMA	FIRMA	Comentarios	1	Darlyn Gutiérrez Rojas	3109					2	Carlos M. Quirós R.	3208					3																																																																																																																																				
Nº	PARTICIPANTE	CENTRO DE TRABAJO	DIA	FIRMA	FIRMA	Comentarios																																																																																																																																																					
1	Darlyn Gutiérrez Rojas	3109																																																																																																																																																									
2	Carlos M. Quirós R.	3208																																																																																																																																																									
3																																																																																																																																																											

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD				Código: IC-00-F0-0004 Versión: 0 Firma a partir del: 16/03/2018 Período de validación: 10-0-10
NEGOCIO GENERACIÓN		CONTROL DE ASISTENCIA		
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: <i>Charla orientadora sismica y vulcanica del</i>				
LUGAR: <i>Plantas</i> Búnica de la Vieja				
UBIC: <i>10170</i> FN: <i>12.10</i>				
Nº	PARTICIPANTES Nombre Completo	CENTRO DE TRABAJO FIRMA	DIA: <i>10/03/18</i> MES: <i>Marzo</i> FIRMA	Comentarios
1	<i>Humberto Ochoa Rojas</i>	<i>METRASSY</i>	<i>10/03/18</i>	
2	<i>Andrea Alvarado Montano</i>	<i>OCG Parla</i>	<i>10/03/18</i>	
3	<i>Rubén José Oros Sánchez</i>	<i>Centro Geotérmico</i>	<i>10/03/18</i>	
4	<i>Dennis Castillo Hora</i>	<i>F. Geotérmica</i>	<i>10/03/18</i>	
5	<i>Nuria Marlene Alvarado Lelis</i>	<i>Centro Geotérmico</i>	<i>10/03/18</i>	
6	<i>Alvaro Arias Chavarrion</i>	<i>Hacienda Geotérmica</i>	<i>10/03/18</i>	
7	<i>Angi Urdaneta Espinoza</i>	<i>Centro Geotérmico</i>	<i>10/03/18</i>	
8	<i>Darlyn Gutiérrez Rojas</i>	<i>SST</i>	<i>10/03/18</i>	
9		<i>-D.L-</i>		
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
NOMBRE / FIRMA RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD:		NOMBRE / FIRMA COORDINADORA:		
<i>W.W. - J. A. - C. J. - D. G.</i>		<i>Darlyn Gutiérrez Rojas</i>		
*Reja de control de contaminación solar para cueros, metal, plásticos, vidrios, estucos y pinturas, (incluidos o no pintados).				

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD				Código: IC-00-F0-0004 Versión: 0 Firma a partir del: 16/03/2018 Período de validación: 10-0-10
NEGOCIO GENERACIÓN		CONTROL DE ASISTENCIA		
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: <i>Reunión SIST y coordinadores ERI, sector Parla</i>				
LUGAR: <i>Planta Parla</i>				
UBIC: <i>0810</i> FN: <i>12.10</i>				
Nº	PARTICIPANTES Nombre Completo	CENTRO DE TRABAJO FIRMA	DIA: <i>10/03/18</i> MES: <i>Marzo</i> FIRMA	Comentarios
1	<i>Darlyn Gutiérrez Rojas</i>	<i>SST-DG</i>	<i>10/03/18</i>	<i>0310-0154</i>
2	<i>Alvaro Arias Chavarrion</i>	<i>H.G</i>	<i>10/03/18</i>	<i>847960925</i>
3	<i>Humberto Ochoa Rojas</i>	<i>SST-MET</i>	<i>10/03/18</i>	<i>8579-4159</i>
4	<i>Sean D. Castillo</i>	<i>P. Geotérmica</i>	<i>10/03/18</i>	<i>87026907</i>
5	<i>Cecilia Enrique Ramírez López</i>	<i>PG Parla</i>	<i>10/03/18</i>	<i>85546383</i>
6	<i>Allan Angulo Chavarrion</i>	<i>P.G Parla</i>	<i>10/03/18</i>	<i>8579338</i>
7	<i>Andrea Alvarado Montano</i>	<i>SST-DSNR</i>	<i>10/03/18</i>	<i>84790171</i>
8	<i>Nónica Baza Masis</i>	<i>SST-DSNR</i>	<i>10/03/18</i>	<i>84046027</i>
9	<i>J. I. Trujillo M. M. M.</i>	<i>SST-DSNR</i>	<i>10/03/18</i>	<i>83337588</i>
10	<i>Guiselle Vargas A.</i>	<i>CSA-FG</i>	<i>10/03/18</i>	<i>8838-3373</i>
11	<i>Stephany Ochoa Ramírez</i>	<i>SST-FG</i>	<i>10/03/18</i>	<i>89441333</i>
12	<i>Martina Alvarado Lelis</i>	<i>SST-FG</i>	<i>10/03/18</i>	<i>8360-5252</i>
13		<i>-D.L-</i>		
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
NOMBRE / FIRMA RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD:		NOMBRE / FIRMA COORDINADORA:		
<i>Darlyn Gutiérrez Rojas</i>		<i>Darlyn Gutiérrez Rojas</i>		
*Reja de control de contaminación solar para cueros, metal, plásticos, vidrios, estucos y pinturas, (incluidos o no pintados).				

Figura 26 Lista de asistencia a charlas de inducción y seguridad a personal de Planta y partes interesadas

9. PGP-09: Operación del Campo y Planta geotérmica (Efectos sobre la fauna por presencia de obras civiles y actividades)

En caso de reportes de fauna que ingresa a las obras, el personal de biología se encarga de la atención, rescate y reubicación de especímenes en los casos que representa un riesgo para la seguridad de los trabajadores. Para estas actividades se cuenta con el personal capacitado y equipo especializado.

En las plazoletas y accesos se utilizan luminarias con luz amarilla y dirigidos hacia el suelo para disminuir la afectación a la fauna por contaminación lumínica (Figura 27).

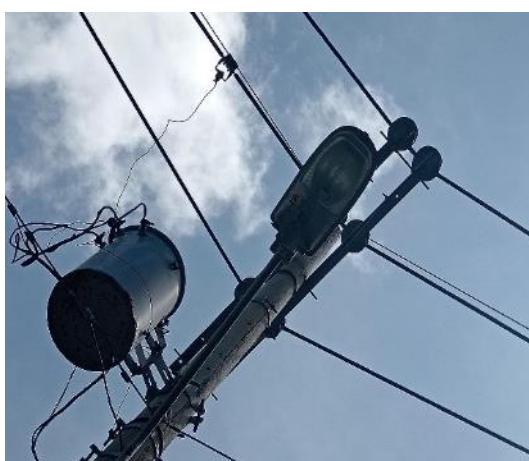




Figura 27. Iluminación en obras del Campo y Planta Geotérmica

Se cuenta con comedores acondicionados para que los trabajadores mantengan el orden, aseo y eviten consumir alimentos en áreas abiertas o zonas verdes, de esta manera los residuos quedan en los separadores y no hay riesgo de que depositen las sobras en otros lugares (Figura 28).

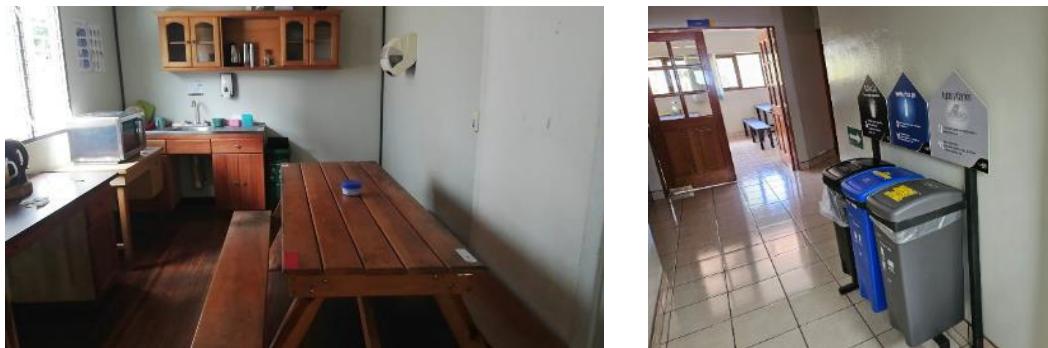


Figura 28. Ejemplos de comedores del Campo Geotérmico y Planta

10. PGP-10: Presencia de infraestructura (El cambio en la naturaleza del paisaje debido a la inserción de obras)

El mantenimiento a las obras de infraestructura se realiza conservando estándares de acabados y tonos naturales que armonicen con el entorno, mantenimiento de zonas verdes y pantallas arbóreas y arbustivas. En la Figura 29 se muestra el sistema de tuberías que aplica los criterios para disminuir el efecto paisajístico que pueden generar las obras.



Figura 29. Tuberías de transporte de vapor con uso de tonos que minimizan el impacto visual en campo

11. PGP-11: Operación y mantenimiento del Campo y Planta geotérmica (Generación de ruido por el funcionamiento del equipo electromecánico, mantenimientos y operación de Planta)

Se cuenta con un programa de monitoreo de los niveles de ruido en zonas pobladas cercanas a los sitios de obra y en las plataformas de perforación.

De acuerdo con la información de la Figura 30 y Figura 31 se comprueba que los niveles de ruido durante el primer semestre del 2024 no sobrepasan los 65 dBA, el cual se toma como referencia ya que la mayor cantidad de actividades en el proyecto se realizan en jornada diurna.

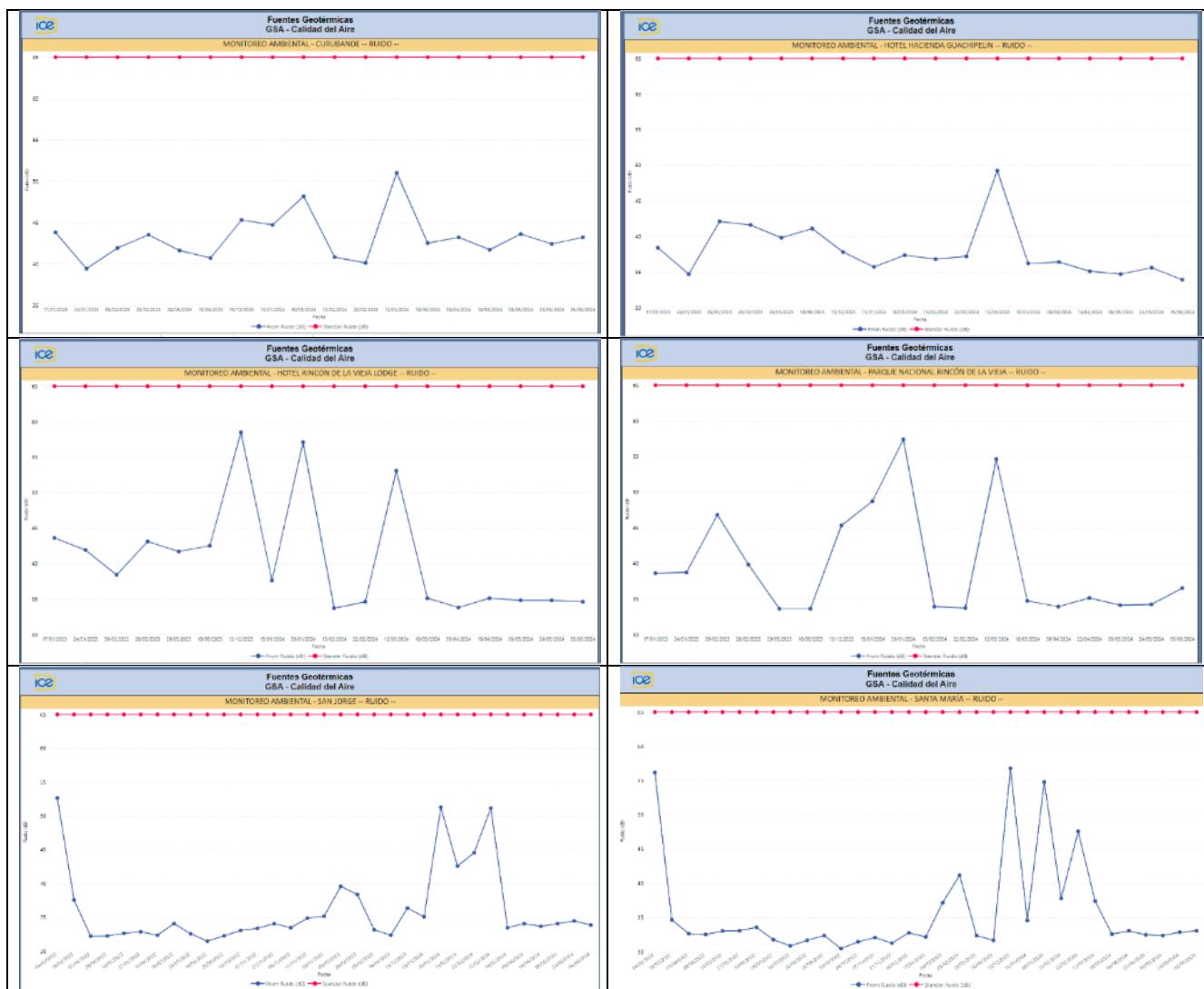


Figura 30 Gráficas de registros de monitoreo de ruido

Descripcion_Sitio	Ruido_Min	Ruido_Prom	Ruido_Max	Ruido_MaxStd	RuidoLog
CURUBANDE	39	43	51	65	45
HOTEL HACIENDA GUACHIPELIN	33	38	50	65	40
HOTEL RINCÓN DE LA VIEJA LODGE	34	41	59	65	42
PARQUE NACIONAL RINCÓN DE LA VIEJA	33	39	57	65	39
SAN JORGE	32	36	53	65	39
SANTA MARÍA	31	36	57	65	38

Figura 31. Registros promedio de ruido en los diferentes sitios de monitoreo

En Planta, por la operación normal de las turbinas, condensadores, torres de enfriamiento y equipos electromecánicos en general, los decibeles son altos. Por tanto, las unidades se encuentran confinadas en edificaciones especiales que aíslan el ruido, por lo que las puertas de ingreso principal deben estar cerradas cuando los sistemas estén operando. La Planta maneja un estricto lineamiento de uso de equipo de protección auditiva, tanto para los colaboradores como visitantes.



Figura 32 Casas de máquinas de Unidades I y II con puertas cerradas y pantalla sónica en Unidad II

En la Unidad II se mantiene instalada una pantalla sónica para reducir la dispersión de ruido especialmente por la ubicación del Hotel Rincón de la Vieja Lodge. Se reportó a Mantenimiento de Planta la reparación de tres paneles de la pantalla, que cayeron por los fuertes vientos de los meses pasados. Actualmente se está a la espera de la colocación de los paneles con refuerzos, como parte del programa de mantenimiento.

A continuación, se presentan las mediciones de ruido en ambas unidades de Planta durante mayo y junio. No se cuentan con los registros de los meses anteriores porque el equipo de medición fue enviado a taller para reparación y calibración.

Tabla 2 Medición de ruido en Unidad Pailas II en mayo y junio del 2024

Sitio de medición		Fecha:	28/05/2024		13/06/2024	
			Hora	Db	Hora	Db
Sala de control	Dentro	07:40	62,0	07:50	59,9	
	Fuera (frente)	07:37	79,8	07:55	82,6	
Oec 1	Dentro	07:44	94,5	08:00	91,7	
	Fuera (frente)	07:46	85,3	08:05	83,4	
Oec 2	Dentro	07:52	94,1	08:10	91,8	
	Fuera (frente)	07:54	83,0	08:15	79,9	
Torre de enfriamiento	Bombas de enfriamiento	07:48	86,8	08:20	86,1	
	Lado del parqueo	07:58	84,5	08:25	85,4	
Silenciador	En el sitio	07:56	72,9	08:30	71,6	
Bombas de reinyección	En el sitio	07:34	83,8	08:35	80,0	
Subestación	Frente	07:29	66,2	08:40	67,7	
	Frente	07:27	67,7	08:45	70,7	
Edificio mantenimiento	Frente taller	07:21	58,6	08:50	60,8	
	Dentro	07:07	46,4	08:55	54,1	
Laboratorio químico	Fuera	07:12	54,6	09:00	58,5	
	En el sitio	07:18	53,6	09:05	58,9	
Centro de transferencia de materiales	Patio de materiales	07:16	47,7	09:10	56,5	
	Fuera (frente)	08:07	64,8	09:15	64,9	
Almacén	Dentro (impresoras)	08:10	50,6	09:20	51,2	
	Fuera	08:02	61,2	09:25	62,6	
Edificio administrativo	Dentro	08:04	53,4	09:30	54,4	
	Frente	08:00	66,1	09:35	67,1	
Casetas de vigilancia	En el sitio	07:23	58,8	09:40	59,0	
	Frente	08:02	61,2	09:25	62,6	
Planta de concreto de proyecto	Dentro	08:04	53,4	09:30	54,4	
	En el sitio	08:00	66,1	09:35	67,1	
Comedor edificio mantenimiento	Frente	08:23	58,8	09:40	59,0	
	En el sitio	07:42	92,0	09:45	91,5	
Bomba de pentano lado izquierdo oec 1	En el sitio	07:50	93,1	09:50	92,7	
Bomba de pentano lado izquierdo oec 2	En el sitio	07:50	93,1	09:50	92,7	

Fuente: Lab. Químico Pailas

Tabla 3 Medición de ruido en Unidad Pailas II en mayo y junio del 2024

Sitio de medición		Fecha:	29/5/2024		26/6/2024	
			Hora	dB	Hora	dB
En el portón interno de acceso a la planta		08:06	61,2	09:13	62,1	
En la parte superior de las gradas subiendo al camper de proyecto		08:55	61,0	09:10	61,9	
Frente a la subestación		08:50	59,2	09:06	57,4	
Frente al silenciador		08:47	66,2	09:02	66,1	
Detrás de pantalla anti-ruido lado sur		08:20	58,2	08:29	53,5	
Detrás de la torre de enfriamiento		08:12	74,2	08:21	73,4	
Torre de enfriamiento lado sur		08:24	73,5	08:33	73,3	
Frente a las bombas de anillo líquido		08:30	84,6	08:40	82,4	
Debajo de los ejectores		08:27	91,5	08:37	90,4	
Detrás de pantalla anti-ruido lado oeste		08:15	58,3	08:24	56,1	
Sistema de soda cáustica lado norte		08:09	64,0	09:16	60,2	
Frente al portón principal de casa de máquinas		08:03	73,6	08:43	79,7	
Entre el generador y condensador		08:34	88,1	08:46	88,0	
Frente al portón trasero de casa de máquinas		08:37	78,3	08:49	78,3	
En el pasillo de frente de la oficina del encargado de operación		08:40	56,3	08:53	54,7	
En la sala de operación		08:43	56,6	08:56	56,7	

Fuente: Lab. Químico Pailas

12. PGP-12: Operación del campo geotérmico (Contaminación del agua por fluidos geotérmicos)

Como parte de las rutas de inspección, se realiza un monitoreo mensual del estado de los sistemas de impermeabilización de las lagunas y tuberías del campo geotérmico. Para ello se detallarán los resultados obtenidos en la medida de control ambiental PGP-18. Por otra parte, se ejecuta un monitoreo mensual del pH, cloruros y conductividad de las aguas superficiales dentro del área del campo, para evidenciar que el almacenamiento de fluidos geotérmicos no altera la calidad de las aguas superficiales del entorno (Figura 33).

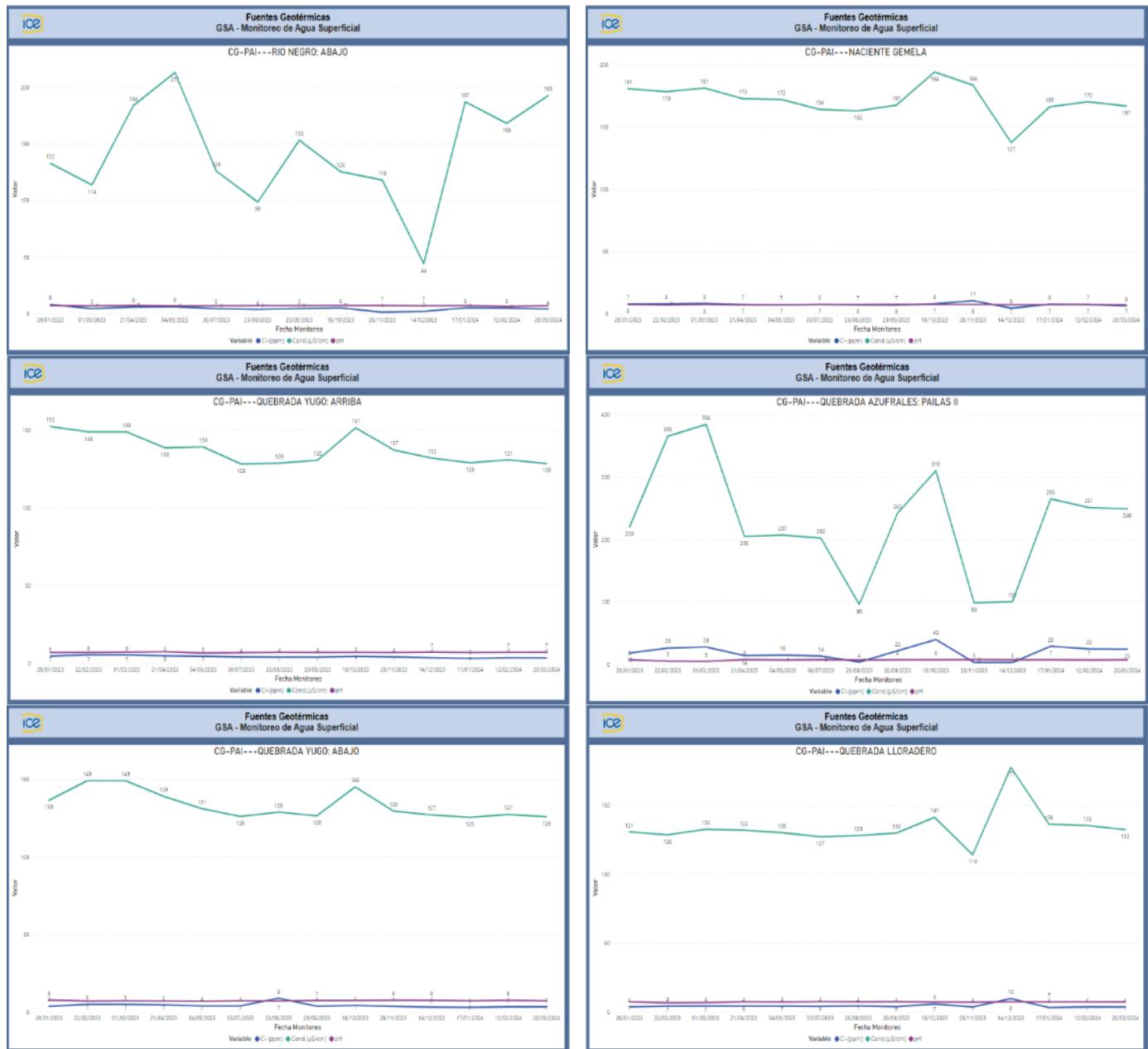


Figura 33. Registro sobre el monitoreo de aguas superficiales efectuados en el 2023 - 2024

De acuerdo con los gráficos anteriores, se evidencia que las aguas superficiales en el área del campo geotérmico muestran valores fisicoquímicos estables en el tiempo, inclusive los valores obtenidos no superan los límites del Decreto N°32327-S, Reglamento para la Calidad del Agua Potable.

13. PGP-13: Operación del campo geotérmico (Alteración de la calidad de las aguas de escorrentía superficial)

En las inspecciones efectuadas en el primer periodo del 2024, se ha observado la necesidad de dar mantenimiento al sistema, se tiene programado ejecutar en fechas posteriores a la entrega de este informe.

14. PGP-14: Operación del campo geotérmico (Afectación de la fauna acuática por la contaminación del agua)

- Monitoreo para Calidad de agua

Se realiza el monitoreo de calidad de agua en seis sitios ubicados en cuerpos de agua, en los cuales se pueda tener algún tipo de efecto (Tabla 4). En estos sitios se toman muestras para realizar análisis fisicoquímicos (DBO y nitrógeno amoniacial, sólidos, nitratos, conductividad, entre otros), datos directos (pH, temperatura y oxígeno disuelto) y se realizan monitoreos de fauna acuática (peces y macroinvertebrados) como bioindicadores de calidad de cuerpos de agua.

Tabla 4 Sitios para el monitoreo de calidad de cuerpos de agua asociados al CG Pailas

Nombre	Coordenada X	Coordenada Y	Altura (msnm)
Yugo arriba	354360	1190065	757
Yugo abajo (calle)	354051	1189587	743
Colorado arriba	352290	1190273	673
Colorado abajo	352217	1190096	655
Río Negro arriba	353013	1187934	555
Río Negro abajo	352946	1187847	549

- Muestreo de macroinvertebrados acuáticos

Para la colecta de macroinvertebrados en cada punto de monitoreo, se toma un tramo donde aleatoriamente se muestrearon los diferentes microhábitats presentes (sustratos rocosos, orillas con vegetación, sedimento fino) durante 20 minutos usando las redes D-Net con malla de 250 µm.

En la siguiente figura se observa el uso de la Red tipo D en una zona mixta de pozas y rápidos, rocas tanto expuestas como sumergidas y vegetación en ambos márgenes.



Figura 34. Técnica utilizada para el monitoreo de macroinvertebrados, I semestre 2024.

Para determinar la calidad del agua en relación con el aporte de materia orgánica en los sectores analizados, se utilizó el Índice Biological Monitoring Working Party (BMWP) modificado para Costa Rica. Este índice biótico es un método sencillo y rápido para evaluar la calidad del agua usando macroinvertebrados mediante el uso de datos son cualitativos (presencia/ausencia). Las puntuaciones son determinadas en función de la sensibilidad o tolerancia de diferentes grupos o familias a la contaminación orgánica.

El resultado y conclusión de este índice (BMWP-CR) es que las familias poco tolerantes a la contaminación tienen registros con valores altos y las familias tolerantes tienen registros de valores bajos. El sistema BMWP, considera que un cuerpo de agua tiene un alto grado de contaminación cuando los valores obtenidos en el índice son bajos (Tabla 5). Sin embargo, es importante analizar las variables que influyen en los resultados y las capturas de los individuos.

Tabla 5 Clasificación de la calidad del agua en función del puntaje total obtenido

NIVEL DE CALIDAD	BMWP-CR	COLOR
Aguas de calidad excelente.	>120	Azul
Aguas de calidad buena, no contaminadas o no alteradas de manera sensible.	101-120	Azul
Aguas de calidad regular, eutrófia, contaminación moderada.	61-100	Verde
Aguas de calidad mala, contaminadas.	36-60	Amarillo
Aguas de calidad mala, muy contaminadas.	16-35	Naranja
Aguas de calidad muy mala extremadamente contaminadas.	<15	Rojo

- Toma de muestras de agua y mediciones de parámetros fisicoquímicos

Como parte de las variables fisicoquímicas de calidad de agua se realizaron mediciones directas del pH y temperatura. Las mediciones se realizan de manera trimestral y se ilustran en la siguiente figura.



Figura 35. Medición de variables fisicoquímicas de análisis de calidad de agua. Abril 2024.

Las muestras de agua para análisis de DBO y Nitrógeno amoniaco son tomadas en el campo, refrigeradas y enviadas al laboratorio para su posterior análisis. A partir de los resultados de nitrógeno amoniaco, DBO y las mediciones de oxígeno disuelto, es posible aplicar el Índice Holandés de Valoración de Calidad Físico Química del agua para cuerpos de agua superficiales, tal y como lo solicita la legislación.

- Resultados de macroinvertebrados acuáticos

En febrero se procesan 472 individuos pertenecientes a 47 géneros, de los cuales el más abundante en las capturas fue *Leptohyphes* con un total de 75 individuos, seguido por *Leptonema* con 39 (Tabla 6).

El género *Leptonema* se caracteriza por presentar especies de gran tamaño comparado con otras especies de la familia Hydropsychidae. Las larvas habitan desde ríos grandes hasta pequeños riachuelos, algunas especies se caracterizan por presentar un notable “cepillo” de pelos en cada propata anal.

Tabla 6 Composición taxonómica y numérica de macroinvertebrados acuáticos recolectados en el Campo Geotérmico Las Pailas, febrero 2024

Taxón	Río Colorado Abajo	Río Negro Abajo	Río Colorado Arriba	Qda. Yugo Abajo (calle)	Río Negro Arriba	Qda. Yugo Arriba	Total general
<i>Leptohyphes</i>	23	19	2	15	6	10	75
<i>Leptonema</i>	9	4	2	12	2	10	39
<i>Chironomidae</i>	3		32			1	36
<i>Anacroneuria</i>	12	12			10		34
<i>Tetraglossa</i>	4	1	1	16	1	10	33
<i>Simulium</i>		22		5		2	29
<i>Hetaerina</i>	10		3	5	3	2	23
<i>Planariidae</i>	10		11				21
<i>Tricorythodes</i>	4		16	1			21
<i>Thraulodes</i>	7	2	4		4		17
<i>Baetidae</i>	7				8	1	16
<i>Macrelmis</i>	1	12			1		14
<i>Nectopsyche</i>	1	9		1	1		12
<i>Corydalus</i>	2	2	1	2	1	3	11
<i>Smicridea</i>	3	4	1	2			10
<i>Farrodes</i>	4				5		9
<i>Limnocoris</i>			6	1	1	1	9
<i>Helichus</i>	2	4		1		1	8
<i>Phylloicus</i>	1	3	1		2		7
<i>Hydrosmilodon</i>		3			3		6
<i>Polyplectropus</i>			1		3		4
<i>Pseudothelphusidae</i>				1	1	1	3
<i>Hexatoma</i>		1	2				3
<i>Argia</i>					3		3
<i>Polycentropus</i>	2						2
<i>Gyrinidae</i>	1		1				2
<i>Rhagovelia</i>	1					1	2
<i>Belostoma</i>	1		1				2
<i>Dolichopodidae</i>		1			1		2
<i>Culicidae</i>	2						2
<i>Crambidae</i>				1			1
<i>Brechmorhoga</i>			1				1
<i>Lutrochidae</i>					1		1
<i>Cryptocricos</i>		1					1
<i>Maccaffertium</i>				1			1
<i>Chimarra</i>					1		1
<i>Chironominae</i>		1					1
<i>Heterelmis</i>		1					1
<i>Scites</i>	1				1		1
<i>Chordodidae</i>					1		1
<i>Gomphidae</i>		1					1

Taxón	Río Colorado Abajo	Río Negro Abajo	Río Colorado Arriba	Qda. Yugo Abajo (calle)	Río Negro Arriba	Qda. Yugo Arriba	Total general
<i>Elmidae</i>						1	1
<i>Thiaridae</i>						1	1
<i>Chloronia</i>			1				1
<i>Hyalellidae</i>						1	1
<i>Odontomyia</i>						1	1
<i>Palaemnema</i>				1			1
Total general	111	103	87	65	59	47	472

Al aplicar el índice BMWP-CR según el Reglamento para la clasificación y la evaluación de calidad de cuerpos de aguas superficiales N° 33903-MINAE-S (Tabla 7), se obtiene que, en el monitoreo realizado en febrero del 2024, cuatro sitios registraron “Aguas de calidad regular, contaminación moderada” (categoría verde) y solo dos sitios presentan “Aguas de calidad buena, no contaminadas o no alteradas de manera sensible” (categoría azul). Esta condición les corresponde a los sitios Río Negro arriba y Río Colorado abajo, este último es un río con agua que a simple vista se ve limpia, presenta rocas sumergidas, expuestas, rápidos, pozas etc., una variedad y disponibilidad de microhabitats para la fauna acuática.

En general, los cuerpos de agua monitoreados en el CG Las Pailas presentan condiciones de calidad buenas, son ríos y quebradas limpias que a simple vista no se observan perturbaciones que puedan afectar directamente la condición del agua, a excepción de algunos ríos con muchos rápidos que dificultan la recolecta de los insectos, como por ejemplo el río Colorado arriba.

Tabla 7 Resultado del índice BMWP-CR en aguas superficiales del AP, febrero 2024

Sitio muestreo	Valor BMWP-CR	Calidad de Agua
Qda. Yugo Arriba	72	Aguas de calidad regular, eutrofia, contaminación moderada.
Qda. Yugo Abajo (calle)	75	Aguas de calidad regular, eutrofia, contaminación moderada.
Río Colorado Arriba	78	Aguas de calidad regular, eutrofia, contaminación moderada.
Río Colorado Abajo	102	Aguas de calidad buena, no contaminadas o no alteradas de manera sensible.
Río Negro Arriba	109	Aguas de calidad buena, no contaminadas o no alteradas de manera sensible.
Río Negro Abajo	86	Aguas de calidad regular, eutrofia, contaminación moderada.

Al interpretar las categorías de calidad del agua, nos referimos a la integridad del ecosistema acuático, más no así a la potabilidad del agua. Si se obtiene un resultado de aguas de calidad excelentes, no quiere decir que sea potable, sino que el ambiente acuático se encuentra en buen estado de conservación. Caso contrario, si se obtienen aguas de calidad mala, quiere decir que pueden existir variables naturales que afecten la disponibilidad de individuos en el cuerpo de agua y que la colecta de pocas familias (presencia/ausencia) influye en el resultado del índice BMWP-CR, ya que las puntuaciones son determinadas en función de la sensibilidad o tolerancia de diferentes grupos o familias a la contaminación orgánica

Los resultados de los monitoreos de abril se presentarán en el siguiente informe de regencia, ya que los datos se encuentran procesando.

- Resultados del monitoreo de peces

En el periodo se capturaron y procesaron 57 peces pertenecientes a tres especies, de las cuales *Priapichthys annectens*, familia Poeciliidae corresponde a la especie más abundante (Figura 36). Esta especie se caracteriza por poseer unas líneas negras en las escamas simulando "X" en los costados, es una especie con preferencia de aguas claras y limpias, y según la bibliografía las observaciones de campo sugieren que *P. annectens* podría ser eficiente como depredador de larvas de mosquitos.



Figura 36 Uso de electro pesca para la captura de peces y procesamiento de los individuos.
Campo Geotérmico Las Pailas, I semestre 2024

- Resultados de Parámetros fisicoquímicos abril 2024.

La Tabla 8 muestra los resultados de las mediciones directas y los resultados de laboratorio realizadas en abril en los seis sitios de monitoreo.

Tabla 8 Resultados de los análisis fisicoquímicos para calidad de cuerpos de agua.
Campo Geotérmico Las Pailas, abril 2024.

Fecha	Sitio	Temperatura (°C)	pH	Oxígeno disuelto	DBO	DQO	Nitrógeno amoniacal	Turbiedad
Abr-2024	Qda. Yugo arriba	23,8	7,84	4,5	0,98	<10	0,04	9,2
Abr-2024	Qda. Yugo abajo	23,7	8,19	4,32	0,84	<10	0,06	0,5
Abr-2024	Río Colorado arriba	24,8	7,85	4,18	1,16	24	0,09	1,3
Abr-2024	Río Colorado abajo	24,8	7,76	4,25	5,1	47	0,08	1,3
Abr-2024	Río Negro arriba	25,7	8,16	4,1	6,8	40	0,1	1,1
Abr-2024	Río Negro abajo	25,5	7,7	4,11	1,38	<10	0,09	0,65

En la siguiente tabla se muestran los resultados y la interpretación de la calidad del agua al aplicar el índice Holandés para abril en los sitios de monitoreo, el cual refleja que cinco sitios presentan contaminación incipiente (categoría verde) y Río Negro arriba presenta una contaminación moderada atribuida principalmente al DBO, el cual es más elevado. El oxígeno en cuerpos de agua superficiales es fundamental para la supervivencia de peces, insectos acuáticos, plantas, algas, etc; por eso, desde siempre, se ha considerado como un indicador de la capacidad de un río para mantener la vida acuática; sin embargo, el DBO muy elevado demanda un alto consumo de oxígeno impidiendo su generación normal, matando así la vida acuática por asfixia.

Tabla 9 Valores obtenidos de análisis fisicoquímico para calidad de cuerpos de agua.
Campo Geotérmico Las Pailas, abril 2024

Fecha	Sitio	Suma Puntos	Calidad de agua	Color
Abr-24	Qda. Yugo arriba	5	Contaminación incipiente	
Abr-24	Qda. Yugo abajo	5	Contaminación incipiente	
Abr-24	Río Colorado arriba	5	Contaminación incipiente	
Abr-24	Río Colorado abajo	6	Contaminación incipiente	
Abr-24	Río Negro arriba	7	Contaminación moderada	
Abr-24	Río Negro abajo	5	Contaminación incipiente	

15. PGP-15: Emisión de gases no condensables H2S (Riesgo de cambios en la composición química de los suelos)

Para el 2024 (5 años posterior a la entrada en operación), se realizará un análisis químico del suelo, en un radio de 1 km alrededor de la Planta. En 5 sitios de muestreo / campaña de muestreo. Parámetros: pH en H₂O, Acidez, Ca, Mg, K, CICE en cmol (+) /L y Cu, Fe, Zn, Mn en mg/L., CIC + Bases en Acetato de Amonio (Ca, Mg, K, Na en cmol (+) / Kg).

16. PGP-16: Plan de restauración y conservación (Restauración y conservación de ecosistemas boscosos)

Durante el presente periodo se han remediado 16 parcelas permanentes de muestreo en bosque del CG Las Pailas y está en proceso la remediación de 14 parcelas adicionales.



Figura 37. Remediación de parcelas permanentes de muestreo en bosque del CG Las Pailas. Junio del 2024.

En cuanto al inventario de flora, se continúa trabajando en el registro de especies florísticas en todo el campo geotérmico, las cuales han sido integradas a la base de datos de composición florística (Figura 38), así como al registro fotográfico. Mediante este proceso se han registrado 625 especies florísticas, correspondientes a diferentes hábitats, principalmente árboles, hierbas, arbustos y bejucos-lianas.

FLORA DE TODOS LOS SITIOS DE MUESTREO EN LOS CAMPOS GEOTÉRMICOS MIRAVALLES, LAS PAILAS Y BORINQUEN. JUNIO 2024						
Nº	ESPECIE (Nombre Científico)	FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRES COMUNES	HÁBITO	ORIGEN	Las Pailas
505	<i>Malpighia glabra</i>	Malpighiaceae	Acerola	Arbusto	Nativa	1
506	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Malvaceae	Amapola	Arbusto	Nativa	2
507	<i>Mandevilla hirsuta</i>	Apocynaceae	Sin NC	Bejucos-liana	Nativa	2
508	<i>Mandevilla subsagittata</i>	Apocynaceae	Sin NC	Bejucos-liana	Nativa	1
509	<i>Mandevilla veraguensis</i>	Apocynaceae	Sin NC	Bejucos-liana	Nativa	
510	<i>Manettia reclinata</i>	Rubiaceae	Sin NC	Hierba	Nativa	
511	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Mango	Árbol	Exótica	1
512	<i>Manilkara chicle</i>	Sapotaceae	Níspero	Árbol	Nativa	1
513	<i>Mansoa hymenaea</i>	Bignoniaceae	Ajillo	Bejucos-liana	Nativa	1
514	<i>Maquira guianensis</i>	Moraceae	Ojochillo	Árbol	Nativa	
515	<i>Maranta gibba</i>	Marantaceae	Periquitoya	Hierba	Nativa	
516	<i>Margaritaria nobilis</i>	Euphorbiaceae	Espuela de gallo, ojo de paloma	Árbol	Nativa	
517	<i>Marsdenia edulis</i>	Apocynaceae	Sin NC	Bejucos-liana	Nativa	2
518	<i>Maxillariella acervata</i>	Orchidaceae	Sin NC	Hierba	Nativa	1
519	<i>Maytenus segoviaram</i>	Celastraceae	Sin NC	Árbol	Nativa	1
520	<i>Maytenus sp</i>	Celastraceae	Sin NC	Árbol	Nativa	
521	<i>Megathyrsus maximus</i>	Poaceae	Zacate de guinea, guinea, Cebolla	Hierba	Nativa	1
522	<i>Melanthera aspera</i>	Asteraceae	Paire	Arbusto	Nativa	

Figura 38. Extracto de base de datos composición florística en el CG Las Pailas. Junio del 2024.

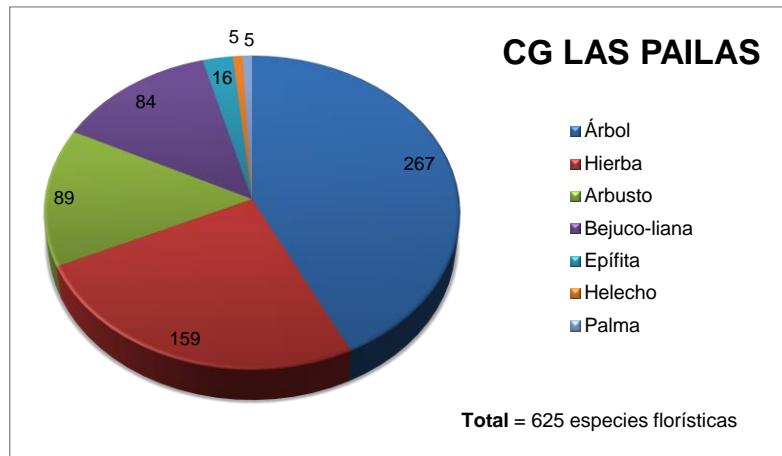


Figura 39 Porcentaje de especies florísticas según tipo de hábito registradas en el CG Las Pailas. Junio del 2024.

17. PGP-17: Presencia de obras civiles y operación del campo geotérmico (Efectos sobre la fauna por presencia de obras civiles y actividades asociadas a la operación de la Planta)

Para las labores de rescate se cuenta con equipo de protección especial tanto para la manipulación como para el traslado de la fauna. En caso de encontrar algún individuo con algún tipo de lesión, se procede a realizar una breve consulta al Médico Veterinario del Centro de Rescate para valorar la situación, y de ser una lesión que amerite revisión médica, será llevado al Centro de Rescate correspondiente.

En el periodo se atiende un rescate de dos coyotes juveniles (*Canis latrans*) que se encontraban en una laguna ubicada en la PLP-02 (Figura 40). Uno de los individuos requirió ser trasladado al centro médico para ser valorado por veterinarios ya que presentaba una condición de desnutrición avanzada, posteriormente fue devuelto cerca del sitio donde fue rescatado.

Por otra parte, se rescataron dos sapos comunes que se encontraban en una laguna de la Plazoleta 12.



Figura 40. Rescate de coyote y sapos en el I Semestre 2024

18. PGP-18: Presencia de obras civiles y operación del campo geotérmico (Efectos sobre la fauna por presencia de obras civiles y actividades asociadas a la operación de la Planta)

Para llevar a cabo el monitoreo de fauna silvestre se mantienen seis transectos que son utilizados para el monitoreo de aves, anfibios, reptiles, mamíferos terrestres y mamíferos voladores (Transecto PNRV, PLP-03, transecto 1, transecto 2, transecto 3, y transecto Yugo).

a. Monitoreo de Herpetofauna

Las especies de anfibios y reptiles fueron registradas durante recorridos diurnos y nocturnos, lo cual permite tener representatividad de aquellas especies con comportamientos diferentes (Figura 41). Durante el día, se tiene muy poca actividad de reptiles y anfibios, los registros más comunes corresponden a lagartijas y algunas serpientes no venenosas. En los recorridos nocturnos, se tiene una mayor actividad de especies como las ranas *Craugastor fitzingeri* y *Lithobates warszewitschii* y reptiles como lagartijas *Norops biporcatus*. Para mayo, inicia la aparición del sapo amarillo *Incilius luetkenii*, por lo anterior, es la especie con mayores registros en el I semestre 2024.



Figura 41 Recorridos nocturnos para la identificación de herpetofauna en transectos de monitoreo. Campo Geotérmico Las Pailas. I Semestre 2024

Durante el primer semestre 2024 se identificaron 50 individuos distribuidos en 13 familias y 20 especies, de las cuales, 26 individuos son anfibios y 24 son reptiles.

En lo que respecta a los sitios de monitoreo, no se puede hacer una comparación, ya que algunos de los monitoreos se han suspendido por condiciones climáticas que exponen a riesgos durante el trabajo de campo.

La especie con más registros es el sapo amarillo, seguida por el sapo común, la ameiva arcoiris y el perro zompopo. En cuanto al estado de conservación de las especies, se registran tres especies amenazadas: el sapo amarillo, el queko bandeados y la serpiente bequer o boa, esta última se encuentra en el Apéndice II Cites donde se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia. La Figura 42 corresponde a un perro zompopo observado durante un monitoreo diurno.



Figura 42. *Corytophanes cristatus* (perro zompopo)
Campo Geotérmico Las Pailas. I Semestre, 2024

b. Monitoreo de aves

Las especies de aves avistadas en el periodo fueron registradas durante recorridos diurnos y nocturnos, lo cual permite tener representatividad de aquellas especies con comportamientos diferentes. Durante el día, se tiene mucha actividad entre las horas 7:00 a las 9:00 y en la tarde entre 16:00 y 17:00, sin embargo, los recorridos nocturnos permiten registrar especies como cuyeos, búhos e individuos perchados y/o dormidos.



Figura 43 Recorridos diurnos para la identificación de aves en transectos de monitoreo. I Semestre 2024

En el periodo se registra un total de 417 individuos distribuidos en 32 familias y 86 especies. Las especies de aves más abundantes es la Urraca (*Calocitta Formosa*) con 23 individuos al igual que el Toledo (*Chiroxiphia linearis*), seguidas por el pavón (*Crax rubra*) con 22.

En cuanto al estado de conservación de las especies, se tienen al menos 20 especies bajo condiciones de amenaza, vulnerable, o incluidas en alguno de los Apéndices de CITES. A continuación, se mencionará algunas de ellas. Todas ellas están protegidas y reguladas por la Ley de Conservación de la Vida Silvestre No. 7317, la Ley Orgánica del Ambiente No. 7554 y el decreto No. 40548-MINAE.

- Familia Cracidae: Se identificaron dos especies, ambas se encuentran en categoría amenazadas e incluidas en el Apéndice III CITES, sin embargo, la especie *Crax rubra* (Pavón) está considerada como especie VU (vulnerable) según la Lista Roja de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).
- Familia Psittacidae: En esta familia están incluidas las loras, lapas y pericos, en el periodo se identificaron cuatro especies y todas se encuentran en categoría amenazadas e incluidas en el Apéndice II CITES.
- Familia Trochilidae: Esta familia agrupa a todos los colibríes, para el periodo se identificaron siete especies y todas se encuentran en categoría amenazadas e incluidas en el Apéndice II CITES.
- Familia Accipitridae: Se agrupan los gavilanes.
- Familia Strigidae: Se agrupan búhos.
- Familia Cotingidae: Se registra pájaro campana durante monitoreos diurnos, actualmente esta especie se encuentra en categoría amenazada.

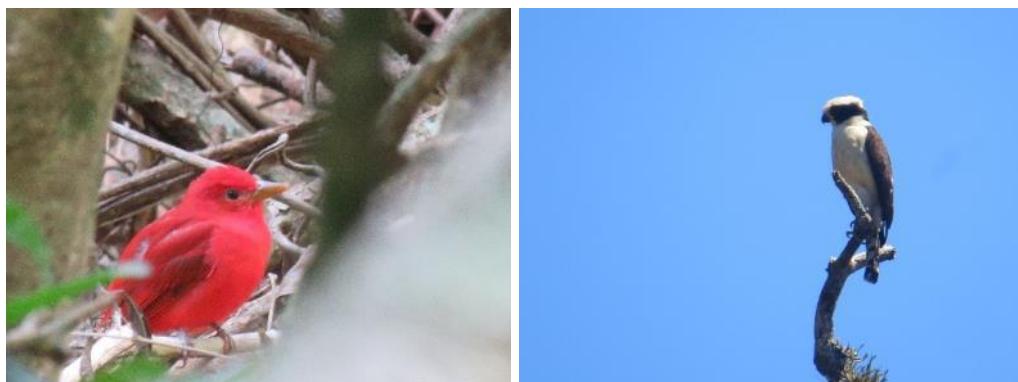


Figura 44 Avistamiento de especies de aves que ese encuentran bajo alguna categoría de conservación.
Campo Geotérmico Las Pailas. I semestre 2024

c. Monitoreo de mamíferos

Mamíferos terrestres mediante transectos

Durante los recorridos diurnos y nocturnos fue posible identificar 89 individuos pertenecientes a nueve especies distribuidas en ocho familias. Las especies más abundantes corresponden a primates: mono araña con 38 individuos, el mono carablanca con 19 registros y les sigue el mono congo con 12.



Figura 45. Monos araña (*Ateles geoffroyi*) identificados en monitoreos de fauna silvestre. I Sem, 2024

En cuanto al estado de conservación de las especies, se registran al menos nueve especies de mamíferos que se encuentran en algún grado de amenaza. A continuación, se mencionan algunos de ellos.

Para el caso de los primates, en nuestro país el mono araña (*A. geoffroyi*) y mono congo (*Alouatta palliata*) están consideradas en peligro de extinción, protegidas y regulados por la Ley de Conservación de la Vida Silvestre No. 7317, la Ley Orgánica del Ambiente No. 7554 y el Decreto No. 40548-MINAE. Asimismo, están incluidos en el Apéndice I CITES. En el Apéndice I de CITES se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales. Por otra parte, el mono araña está catalogada por la UICN como especie en peligro de extinción. En el caso del mono carablanca, este se sitúa en el Apéndice II de CITES. Además, se reportan dos especies (guatusa, venado y martilla) incluidas en el Apéndice III CITES. En este apéndice se incluyen las especies que según el país ya reglamenta en tema de comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación ilegal de las mismas (Tabla 10).

Tabla 10 Estados de conservación de las especies de mamíferos identificados durante el I semestre 2024 mediante recorridos en transectos. Campo Geotérmico Las Pailas

Espece	UICN	EC / CITES	Total
<i>Tylomys watsoni</i>	P.M	S.I, N.C	1
<i>Sylvilagus floridanus</i>	P.M	S.I, N.C	1
<i>Dasyprocta punctata</i>	P.M	S.I, III	2
<i>Sciurus variegatoides</i>	P.M	S.I, N.C	2
<i>Potos flavus</i>	P.M	S.I, III	3
<i>Odocoileus virginianus</i>	P.M	S.I, III	11
<i>Alouatta palliata</i>	P.M	P.E, I	12
<i>Cebus imitator</i>	P.M	A, II	19
<i>Ateles geoffroyi</i>	P	P.E, I	38
Total general			89

I=Apéndice I CITES, II=Apéndice II CITES, III=Apéndice III CITES, UICN= Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, CITES= Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, A= Especies amenazadas, NC= No CITES, P= Especies en peligro, PE= Especies en peligro de extinción, PM= Preocupación menor, SI= Sin información.

Monitoreo de mamíferos terrestres mediante Foto-trampeo

El uso de cámaras trampa es una metodología efectiva de gran valor para realizar estudios de mamíferos medianos y grandes, ya que permite evidenciar el comportamiento que no pueden ser conocidos con otra metodología, tales como la actividad que realizaba el animal al ser fotografiado.

Las cámaras se programaron para 24 horas del día durante 30 días consecutivos, y para tomar una secuencia de dos fotos con intervalos de dos segundos a partir de la detección de movimiento.



Figura 46. Colocación de cámaras trampa para monitoreo de mamíferos terrestres, I Semestre 2024.

Por el método de fototrampeo se identificaron un total de 15 especies de mamíferos pertenecientes a 13 familias, tanto de talla grande como medianas ya antes registradas, por ejemplo, tepezcuíntle (*Cuniculus paca*), tolomuco (*Eira barbara*), puma (*Puma concolor*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), danta (*Tapirus bairdii*) entre otros. En total se procesaron 7935 fotos y videos.



Figura 47. Registro de chancho de monte, Campo Geotérmico Las Pailas. I semestre 2024.

Algunas de las especies identificadas en el periodo se encuentran en alguna categoría de conservación globalmente. Tal es el caso de los felinos, cuyo estado de conservación en nuestro país es preocupante y requieren atención en cuanto a su presencia en el Campo Geotérmico; en este periodo se registraron dos especies de felinos, ocelote (*Leopardus pardalis*) y puma (*P. concolor*) y con la captura de especies medianas que algunas constituyen presa permiten determinar que el área de proyecto dispone de hábitats y recursos que son utilizados por estas especies de felinos, los cuales representan una importante función en el ecosistema y en la cadena trófica.



Figura 48. Registro de Tolomuco, Campo Geotérmico Las Pailas. I semestre 2024.

El manigordo, en lo que respecta a su estado de conservación, en nuestro país está considerada como especie con poblaciones en peligro de extinción, y está protegida y regulada por la Ley de Conservación de la Vida Silvestre No. 7317, la Ley Orgánica del Ambiente No. 7554 y el decreto No. 40548-MINAE y Globalmente está catalogada por la UICN como especie de preocupación menor (LC). Algunas de las amenazas que enfrenta esta especie (al igual que el resto de los felinos) son la pérdida y fragmentación de hábitat, caza furtiva, comercio ilegal de mascotas y pieles y la matanza en represalia por depredación de aves. En general los mamíferos son un grupo que se ve fuertemente afectado por distintos procesos antrópicos.

d. Monitoreo de murciélagos

Los murciélagos son un grupo de mamíferos de hábitos nocturnos, salen de sus refugios al atardecer, y recorren el bosque en busca de alimento, parejas, entre otros, y regresan a sus refugios antes del amanecer, donde permanecerán descansando todo el día. Por lo anterior, la captura de estos individuos es nocturna. La captura de murciélagos se realiza mediante redes de niebla, las cuales se colocan de manera sistemática, paralelas a fuentes de agua, transversal a los accesos, en áreas abiertas o parches de bosque. Durante la captura de murciélagos, se conoce que los mejores rendimientos se obtienen en condiciones de luz tenue y en ausencia de vientos, lluvias, neblina y otros fenómenos que delatan con mayor facilidad la presencia de las redes.

Durante el primer semestre se capturaron 52 individuos pertenecientes a 13 especies de dos familias, siendo *Artibeus jamaicensis* la especie que tuvo más capturas (N=10).



Figura 49. Instalación de redes de niebla y registro de murciélagos. I semestre 2024.

En los trabajos con murciélagos hay muchas variables que influyen en los resultados tales como: atmosféricas (viento, lluvia), la fase lunar y la cantidad de investigadores

que participen (esfuerzo muestreo). Cuando llueve o hay fuertes vientos, el monitoreo debe suspenderse por seguridad de los colaboradores, y porque la captura de individuos es casi nula, por lo tanto, no se tiene un patrón en la cantidad de capturas, ya que todos los sitios presentan condiciones y ecosistemas distintos.

Avistamientos

En los alrededores del CG Pailas es común el avistamiento de fauna en las áreas de influencia. Estos registros son insumos importantes para la concientización de trabajadores en temas de velocidad de vehículos, medidas de seguridad ante encuentros con fauna y a la vez, son registros que evidencian que la fauna circula en las zonas del Campo. Muchos avistamientos se registran en áreas que anteriormente eran pastizales y están sometidas a procesos de restauración. Es importante mencionar que no se registran todas las especies que se observen, se consideran algunas que están bajo algún grado de amenaza, migratorias, todos los felinos, todos los primates, serpientes y especies poco comunes, entre otros.

En este periodo se reportan una serpiente boa, una serpiente bejuquilla y el pájaro campana (*Procnias tricarunculatus*), esta última especie no se reportaba desde el 2017 y para este periodo fue observada en dos ocasiones en dos sitios distintos con cobertura boscosa importante.

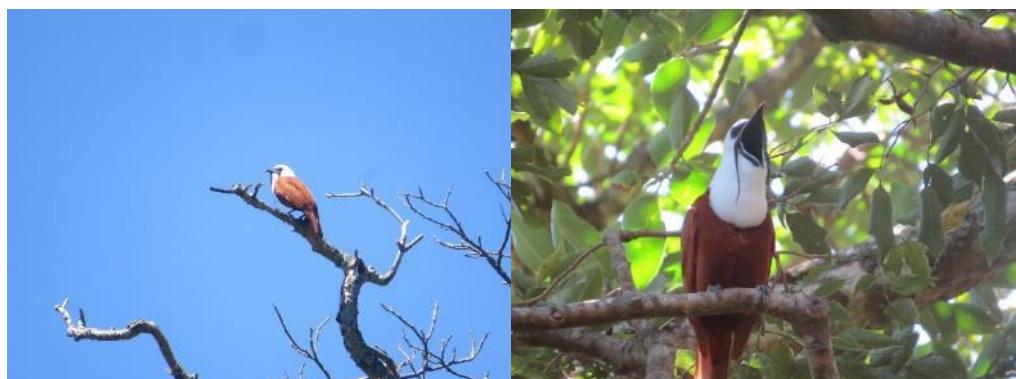


Figura 50 Avistamiento de pájaro campana, I semestre 2024. Campo Geotérmico Las Pailas

e. Monitoreo de Rutas de Paso de Fauna en los Caminos y Tuberías dentro del Campo Geotérmico

- *Rutas de pasos de fauna en caminos*

Se cuenta con dos pasos subterráneos para fauna, las cuales minimizan el impacto de la carretera en fauna. Algunos de estos impactos son el efecto barrera, el cual restringe el movimiento (permeabilidad) y conectividad de las poblaciones; daños y mortalidad a la fauna (heridos o atropellados) provocando impactos significativos en las poblaciones de las especies.



Figura 51 Paso de fauna subterráneo en Campo Geotérmico

Adicional al monitoreo de pasos subterráneos, se lleva un registro de los mamíferos terrestres y aéreos que cruzan las carreteras, esta información puede ser insumo para nuevas medidas de mitigación en caso de que la fauna esté frecuentando nuevos sitios de cruce. Para este semestre se registra una danta cruzando un sector de la carretera interna de Pailas donde hay un reductor de velocidad (Figura 52), asimismo, un tolomuco y venados.



Figura 52. Avistamiento de Danta cruzando carretera interna, I semestre 2024.
Campo Geotérmico Las Pailas

- *Pasos tipo zanja para fauna.*

Dentro del Campo se realizaron 16 raspados tipo zanja debajo de las tuberías en aquellos tramos donde la distancia entre la tubería y el terreno no superaba el metro de altura. El objetivo es registrar si las tuberías son una barrera en el desplazamiento de especies de talla mediana y grande; para ello, se han colocado cámaras trampa en distintos tramos a lo largo del sistema de tuberías.

- *Rutas de paso de fauna arborícola*

El monitoreo de los pasos aéreos consiste en realizar recorridos por los sitios donde se ubica cada estructura, además, se consulta al personal que transita por estos sitios si han observado presencia de monos o algún tipo de fauna utilizando los pasos.

Durante el semestre se tienen registros de monos carablanca utilizando sitios nuevos en los cuales se está valorando la instalación de un nuevo paso de monos. Es importante

mencionar que muchos de los puentes ya existentes han dejado de ser funcionales, ya que la cobertura boscosa ha aumentado y las ramas han creado pasos naturales.

- *Inspecciones de Campo*

Como parte de las inspecciones en las diferentes obras, se verifica el estado y funcionalidad de cunetas, portones, mallas, sedimentadores, lagunas, reductores de velocidad, rotulación y separación de residuos. En caso de hallazgos, se reportan a los distintos encargados para que estos sean atendidos con la brevedad posible para mitigar posibles impactos en la fauna.

Algunos de los hallazgos durante el periodo se mencionan a continuación:

- Verificación de limpieza de sedimentadores: Se procedió hacer inspección para verificar la necesidad de mantenimiento.
- Mantenimiento de transectos de monitoreo: se realiza control de maleza para realizar los recorridos de monitoreo de manera segura.
- Mantenimiento y revisión de reductores de velocidad, señalización vial y advertencia de fauna en la vía: Se visitan los sitios donde se encuentra la rotulación dentro y fuera del Campo Geotérmico.
- Inspección de los sistemas de impermeabilización de las lagunas y tuberías.



Figura 53. Revisión de sistemas de impermeabilización de las lagunas.
Campo Geotérmico Las Pailas. I Semestre 2024.

19. PGP-19: Operación de la Planta y del campo geotérmico (Alteración de la cotidianidad de las comunidades)

a. Solicitudes

Durante el primer semestre del 2024 se recibieron doce solicitudes por parte de centros educativos estatales y privados, instituciones y comunidad, de las cuales cinco están relacionadas a visitas guiadas al campo geotérmico; cuyos objetivos han sido conocer sobre el aprovechamiento comercial de los recursos geotérmicos para la generación de electricidad, así como también conocer los aspectos ambientales y sociales de la Geotérmica.



Figura 54. Visitas guiadas a Campos Geotérmicos por parte de UNA, TEC, Universidad Fidélitas I semestre. 2024.

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD INGENIERIA Y CONSTRUCCION																																																																																												
Solicitud de cambio N°: CRE-RG-2017-001		Titular: ICE	Registro de participación	ICE																																																																																								
Solicitudes de cambio: 1 de 2		Elaborado por: RG-GE-GA-Gestión Socio Ambiental	Aprobado por: Jefatura de área	Rige a partir de: 21/05/2030																																																																																								
Registro de Participación																																																																																												
Campo Geotérmico/Comunidad: Campo Geotérmico Las Pailas																																																																																												
Fecha: 19/10/2024																																																																																												
Actividad: Visita al CG Las Pailas, grupo Distrital de UNA Universidad Fidélitas																																																																																												
Objetivo: Conocer aspectos generales sobre campo geotérmico y su fa																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Cédula</th> <th>Teléfono</th> <th>Correo electrónico</th> <th>Organización</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Luis Velasquez</td> <td>10401488</td> <td>112901281</td> <td>luisvelasquez2008@gmail.com</td> <td>UNA</td> </tr> <tr> <td>Jorge Luis Ch</td> <td>10442000</td> <td>50791059</td> <td>jorge.luis.chavez@utn.ac.cr</td> <td>UTN</td> </tr> <tr> <td>Juan Carlos Cura Oton</td> <td>63219850</td> <td>50847049</td> <td>jc.curao@utn.ac.cr</td> <td>UTN</td> </tr> <tr> <td>Kevin Libral</td> <td>11300052</td> <td>50791059</td> <td>kevin.libral@utn.ac.cr</td> <td>UTN</td> </tr> <tr> <td>Walter H. Montalvo</td> <td>10401488</td> <td>50791059</td> <td>walter.montalvo@utn.ac.cr</td> <td>UTN</td> </tr> <tr> <td>Rosario Espinoza</td> <td>50791059</td> <td>50791059</td> <td>rosario.espinoza@utn.ac.cr</td> <td>UTN</td> </tr> <tr> <td>Juan Carlos Rodriguez Silve</td> <td>50847049</td> <td>50791059</td> <td>juan.carlos.rodriguez@utn.ac.cr</td> <td>UTN</td> </tr> <tr> <td>Maria Dulce M</td> <td>701580505</td> <td>50791059</td> <td>mariadulce.morales@utn.ac.cr</td> <td>UTN</td> </tr> <tr> <td>Yader Torres Rojas</td> <td>61077058</td> <td>50791059</td> <td>yader.torres@utn.ac.cr</td> <td>UTN</td> </tr> <tr> <td>Diego Gutierrez</td> <td>50791059</td> <td>50791059</td> <td>diego.gutierrez@utn.ac.cr</td> <td>UTN</td> </tr> <tr> <td>Julio Cesar Arguello</td> <td>11300052</td> <td>50791059</td> <td>julio.cesar.arguello@utn.ac.cr</td> <td>UTN</td> </tr> <tr> <td>Oliver Soto Castro</td> <td>2-0324-0322</td> <td>50791059</td> <td>oliver.soto@utn.ac.cr</td> <td>UTN</td> </tr> <tr> <td>Esteban Sanchez</td> <td>11300052</td> <td>50791059</td> <td>esteban.sanchez@utn.ac.cr</td> <td>UTN</td> </tr> </tbody> </table>					Nombre	Cédula	Teléfono	Correo electrónico	Organización	Luis Velasquez	10401488	112901281	luisvelasquez2008@gmail.com	UNA	Jorge Luis Ch	10442000	50791059	jorge.luis.chavez@utn.ac.cr	UTN	Juan Carlos Cura Oton	63219850	50847049	jc.curao@utn.ac.cr	UTN	Kevin Libral	11300052	50791059	kevin.libral@utn.ac.cr	UTN	Walter H. Montalvo	10401488	50791059	walter.montalvo@utn.ac.cr	UTN	Rosario Espinoza	50791059	50791059	rosario.espinoza@utn.ac.cr	UTN	Juan Carlos Rodriguez Silve	50847049	50791059	juan.carlos.rodriguez@utn.ac.cr	UTN	Maria Dulce M	701580505	50791059	mariadulce.morales@utn.ac.cr	UTN	Yader Torres Rojas	61077058	50791059	yader.torres@utn.ac.cr	UTN	Diego Gutierrez	50791059	50791059	diego.gutierrez@utn.ac.cr	UTN	Julio Cesar Arguello	11300052	50791059	julio.cesar.arguello@utn.ac.cr	UTN	Oliver Soto Castro	2-0324-0322	50791059	oliver.soto@utn.ac.cr	UTN	Esteban Sanchez	11300052	50791059	esteban.sanchez@utn.ac.cr	UTN																		
Nombre	Cédula	Teléfono	Correo electrónico	Organización																																																																																								
Luis Velasquez	10401488	112901281	luisvelasquez2008@gmail.com	UNA																																																																																								
Jorge Luis Ch	10442000	50791059	jorge.luis.chavez@utn.ac.cr	UTN																																																																																								
Juan Carlos Cura Oton	63219850	50847049	jc.curao@utn.ac.cr	UTN																																																																																								
Kevin Libral	11300052	50791059	kevin.libral@utn.ac.cr	UTN																																																																																								
Walter H. Montalvo	10401488	50791059	walter.montalvo@utn.ac.cr	UTN																																																																																								
Rosario Espinoza	50791059	50791059	rosario.espinoza@utn.ac.cr	UTN																																																																																								
Juan Carlos Rodriguez Silve	50847049	50791059	juan.carlos.rodriguez@utn.ac.cr	UTN																																																																																								
Maria Dulce M	701580505	50791059	mariadulce.morales@utn.ac.cr	UTN																																																																																								
Yader Torres Rojas	61077058	50791059	yader.torres@utn.ac.cr	UTN																																																																																								
Diego Gutierrez	50791059	50791059	diego.gutierrez@utn.ac.cr	UTN																																																																																								
Julio Cesar Arguello	11300052	50791059	julio.cesar.arguello@utn.ac.cr	UTN																																																																																								
Oliver Soto Castro	2-0324-0322	50791059	oliver.soto@utn.ac.cr	UTN																																																																																								
Esteban Sanchez	11300052	50791059	esteban.sanchez@utn.ac.cr	UTN																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Cédula</th> <th>Nombre Completo</th> <th>Correo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>504570978</td> <td>ACHIO MEDRANO LIZZIE YASMIN</td> <td>lizzieachio0619@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>504190472</td> <td>ALEMAN MARTINEZ LUIS DIEGO</td> <td>luisdiego_19974@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>504610598</td> <td>ALVAREZ HERRERA JEREMY ALFONSO</td> <td>jeremyalvarez@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>503990928</td> <td>ALVAREZ OBANDO DAYIRA VIRGINIA</td> <td>dayialoba94@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>504570447</td> <td>ALVAREZ PINEDA JARED</td> <td>jaredalvarez182004@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>503400701</td> <td>ARTAVIA ALFARO KEYNER OVIDIO</td> <td>keartaviaa@est.utn.ac.cr</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>504590520</td> <td>BASTOS CHAVERRI MARICEL</td> <td>bastosmaricel0212@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>119160835</td> <td>CABEZAS HERNANDEZ MARIA FERNANDA</td> <td>fernanda19maria2004@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>504550091</td> <td>CARRILLO TORRES JOSE FABRICIO</td> <td>ifabricio04@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>504410072</td> <td>CASTANEDA CANALES LUIS FERNANDO</td> <td>luister171101@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>504620134</td> <td>ESPINOZA CORONADO DANIELA</td> <td>danielacorospino@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>504580540</td> <td>FLORES VARGAS LLUJANEL ENRIQUE</td> <td>lluhanel.flores@icloud.com</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>504570942</td> <td>RUIZ LANZA JOSE ALONSO</td> <td>josealonso.ruiz1@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>504000020</td> <td>SANDOVAL VINDAS JOSE GABRIEL</td> <td>jose1994sv02@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>504620210</td> <td>TORRES ESPINOZA KATHERIN DAYANA</td> <td>katherinotorres200513@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>504270687</td> <td>UGALDE BARAHONA LIXENY DE LOS ANGELES</td> <td>lixeny44@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>207280614</td> <td>ULATE QUIROS MAIKOL ALFONSO</td> <td>maikolulata618@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>503850733</td> <td>ULATE SANCHEZ JEAN CARLO</td> <td>Julate19@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>117790212</td> <td>URBINA REYES ANTHONNY JOSE</td> <td>anthonyur1462@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>603350913</td> <td>JOSÉ CABEZAS TORRENTES</td> <td>iecabezas@utn.ac.cr</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>504360123</td> <td>JOSSIE DANIELA SALAZAR PEREZ</td> <td>josalazarra@est.utn.ac.cr</td> </tr> </tbody> </table>					Nº	Cédula	Nombre Completo	Correo	1	504570978	ACHIO MEDRANO LIZZIE YASMIN	lizzieachio0619@gmail.com	2	504190472	ALEMAN MARTINEZ LUIS DIEGO	luisdiego_19974@hotmail.com	3	504610598	ALVAREZ HERRERA JEREMY ALFONSO	jeremyalvarez@gmail.com	4	503990928	ALVAREZ OBANDO DAYIRA VIRGINIA	dayialoba94@gmail.com	5	504570447	ALVAREZ PINEDA JARED	jaredalvarez182004@gmail.com	6	503400701	ARTAVIA ALFARO KEYNER OVIDIO	keartaviaa@est.utn.ac.cr	7	504590520	BASTOS CHAVERRI MARICEL	bastosmaricel0212@gmail.com	8	119160835	CABEZAS HERNANDEZ MARIA FERNANDA	fernanda19maria2004@gmail.com	9	504550091	CARRILLO TORRES JOSE FABRICIO	ifabricio04@gmail.com	10	504410072	CASTANEDA CANALES LUIS FERNANDO	luister171101@gmail.com	11	504620134	ESPINOZA CORONADO DANIELA	danielacorospino@gmail.com	12	504580540	FLORES VARGAS LLUJANEL ENRIQUE	lluhanel.flores@icloud.com	13	504570942	RUIZ LANZA JOSE ALONSO	josealonso.ruiz1@gmail.com	14	504000020	SANDOVAL VINDAS JOSE GABRIEL	jose1994sv02@gmail.com	15	504620210	TORRES ESPINOZA KATHERIN DAYANA	katherinotorres200513@gmail.com	16	504270687	UGALDE BARAHONA LIXENY DE LOS ANGELES	lixeny44@gmail.com	17	207280614	ULATE QUIROS MAIKOL ALFONSO	maikolulata618@gmail.com	18	503850733	ULATE SANCHEZ JEAN CARLO	Julate19@gmail.com	19	117790212	URBINA REYES ANTHONNY JOSE	anthonyur1462@gmail.com	20	603350913	JOSÉ CABEZAS TORRENTES	iecabezas@utn.ac.cr	21	504360123	JOSSIE DANIELA SALAZAR PEREZ	josalazarra@est.utn.ac.cr
Nº	Cédula	Nombre Completo	Correo																																																																																									
1	504570978	ACHIO MEDRANO LIZZIE YASMIN	lizzieachio0619@gmail.com																																																																																									
2	504190472	ALEMAN MARTINEZ LUIS DIEGO	luisdiego_19974@hotmail.com																																																																																									
3	504610598	ALVAREZ HERRERA JEREMY ALFONSO	jeremyalvarez@gmail.com																																																																																									
4	503990928	ALVAREZ OBANDO DAYIRA VIRGINIA	dayialoba94@gmail.com																																																																																									
5	504570447	ALVAREZ PINEDA JARED	jaredalvarez182004@gmail.com																																																																																									
6	503400701	ARTAVIA ALFARO KEYNER OVIDIO	keartaviaa@est.utn.ac.cr																																																																																									
7	504590520	BASTOS CHAVERRI MARICEL	bastosmaricel0212@gmail.com																																																																																									
8	119160835	CABEZAS HERNANDEZ MARIA FERNANDA	fernanda19maria2004@gmail.com																																																																																									
9	504550091	CARRILLO TORRES JOSE FABRICIO	ifabricio04@gmail.com																																																																																									
10	504410072	CASTANEDA CANALES LUIS FERNANDO	luister171101@gmail.com																																																																																									
11	504620134	ESPINOZA CORONADO DANIELA	danielacorospino@gmail.com																																																																																									
12	504580540	FLORES VARGAS LLUJANEL ENRIQUE	lluhanel.flores@icloud.com																																																																																									
13	504570942	RUIZ LANZA JOSE ALONSO	josealonso.ruiz1@gmail.com																																																																																									
14	504000020	SANDOVAL VINDAS JOSE GABRIEL	jose1994sv02@gmail.com																																																																																									
15	504620210	TORRES ESPINOZA KATHERIN DAYANA	katherinotorres200513@gmail.com																																																																																									
16	504270687	UGALDE BARAHONA LIXENY DE LOS ANGELES	lixeny44@gmail.com																																																																																									
17	207280614	ULATE QUIROS MAIKOL ALFONSO	maikolulata618@gmail.com																																																																																									
18	503850733	ULATE SANCHEZ JEAN CARLO	Julate19@gmail.com																																																																																									
19	117790212	URBINA REYES ANTHONNY JOSE	anthonyur1462@gmail.com																																																																																									
20	603350913	JOSÉ CABEZAS TORRENTES	iecabezas@utn.ac.cr																																																																																									
21	504360123	JOSSIE DANIELA SALAZAR PEREZ	josalazarra@est.utn.ac.cr																																																																																									

Figura 55. Listas de asistencia de visitas guiadas a Campos Geotérmicos por parte de TEC (4 mayo), UNA (19 marzo) y UTN (13 abril), I semestre. 2024..

Con respecto a las otras 7 solicitudes, seis se encuentran en estado finalizado y una aún está en proceso, debido a que está pendiente una visita de valoración (Tabla 11).

Tabla 11 Seguimiento a la atención de solicitudes en PG Las Pailas durante el primer semestre del 2024

Solicitud	Resolución	Evidencia
Ingreso a Pailas en bicicleta por parte de funcionario ICE.	Atendida. Se consulta a la Administradora del hotel sobre la solicitud y ella acepta ingreso en bicicleta de funcionario por propiedad de hotel.	<p>RE: solicitud de ingreso de colaborador ICE en bicicleta</p> <p>genetaresidente@guachipelin.com Para: Vargas Arcia Guiselle Asunto: ICE solicitud de ingreso de colaborador ICE en bicicleta</p> <p>Responder Responder a todos </p> <p>Atendida. Se consulta a la Administradora del hotel sobre la solicitud y ella acepta ingreso en bicicleta de funcionario por propiedad de hotel.</p> <p>Buenas tardes Guiselle,</p> <p>Un placer saludarte.</p> <p>Ya hemos coordinado con los compañeros para que puedan ingresar sin ningún problema</p> <p>De poco sprechó para invitarte a visitarnos, es importante conocernos personalmente y conversar un poco más sobre nuestra labor y la empresa, ya que posiblemente estemos mucho en comunicación.</p> <p>Quedo atenta.</p>
Acceso de agua potable para comunidad Santa María por parte de Asociación de Desarrollo Integral.	No se puede atender ya que el ICE no es la entidad encargada de suministrar el permiso de aprovechamiento de agua. Se les refiere a la Dirección de aguas.	 <p>2024-01-29 4301-ASA-FG-001-2024</p> <p>Sra. Julia Sotela Borges Asociación de Desarrollo Integral Santa María, Liberia Presidenta</p> <p>Estimada Sra. Sotela:</p> <p>Asunto: Solicitud de agua potable para comunidad Santa María, Liberia.</p> <p>Reciba un cordial saludo. Nos solidarizamos con la problemática de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Santa María, ya que este bien se debe desarrollar, asignar y gestionar equitativamente, conservando y protegiendo la cantidad, calidad, continuidad y seguridad deseada para el desarrollo humano presente y futuro.</p> <p>Respecto a lo solicitado, debemos aclarar que el Ministerio de Ambiente y Energía (a través de la Dirección de Aguas), es el ente que alcanza la titularidad del dominio público sobre el agua, según lo estable la Ley de Aguas N° 276 y Ley Orgánica del Ambiente N°7554, por lo que es el competente para conocer y resolver sobre su uso privativo. Además, está facultado para valorar la oportunidad y conveniencia de su otorgamiento.</p> <p>Por lo anterior, aunque dentro de propiedades ICE se encuentren fuentes de agua, no está dentro de sus facultades el poder otorgar permisos de aprovechamiento.</p> <p>Con respecto a la problemática expuesta, les recomendamos presenten al caso a las Oficinas de Acueductos y Alcantarillados (AYA) específicamente con la jefatura de la Oficina Regional de Acueductos Rurales (ORAC). Contacto Lida. Liani Alfaro García, correo electrónico: liaalfaro@aya.gob.cr, teléfono 2665-3863.</p> <p>Cualquier otra consulta, comunicarse a la línea gratuita 800-436-837-642, en horario de lunes a viernes de 7 am a 4 pm</p> <p>Atentamente, Fuentes Geotérmicas</p> <p>ADOLFO CASTILLO BOLÁÑOS (FIRMA) Firmado digitalmente por ADOLFO CASTILLO BOLÁÑOS (FIRMA) 07/03/2024 13:00 07/03/2024 08:00 Adolfo Castillo Boláños Coordinador</p>
Préstamo de maquinaria para riego de calles por parte de vecino de Curubande	Se atiende con la colaboración del gestor social de Proyecto Borinque ya que ellos cuentan con la maquinaria destinada para este fin en esta área de influencia que comparte con Pailas.	<p>RE: Solicitud</p> <p>VR Villalobos Ramírez Kenneth Javier Para: Vargas Arcia Guiselle Respondió a este mensaje el 12/3/2024 13:08.</p> <p>Buenas tardes,</p> <p>Compañera perfecto, voy a proceder a pasar la reclamación a ver si esta dentro de nuestros alcances.</p> <p>Saludos,</p>  <p>Kenneth Javier Villalobos Ramírez Gestión Empresarial-Gestión Ambiental Dirección Gestión de Servicios No Regulados Tel: 8493-1342 www.grupoice.com</p>
Ingreso a propiedad ICE por parte de administrador Hotel Rincón de la Vieja Lodge	Se atiende mediante inspección al lugar donde, se le indica que el ICE no es la entidad encargada de suministrar el permiso de aprovechamiento de agua, en este caso de los azufrales.	

Solicitud	Resolución	Evidencia
Solicitud de información por parte de funcionaria ICE	Se atiende solicitud y se envía información solicitada.	<p>RE: Solicitud información para implementación de modelo EFQM</p> <p> Arias Hernández Jessica Para  Vargas Arcia Guiselle </p> <p>Muchas Gracias por la información, voy a verla Saludos</p> <p></p> <p>Jessica Arias Hernández Geóloga & Química Desarrollo y Explotación de Yacimientos Geotérmicos Fuentes Geotérmicas Tel: 2001-1182/8819-6542 www.grupoice.com</p>
Seguimiento a entrega de árboles de donación por parte del Hotel Hacienda Guachipelín	Se atiende solicitud y se envía información solicitada.	<p>Buenas tardes. Excelente, muchas gracias Muchas gracias Saludos</p> <p> </p> <p>De: Vargas Arcia Guiselle <GuiselleV@ice.gob.mx> Enviado el viernes, 23 de mayo de 2024 09:56 Para: Alvaro Arias <alvaro@icegeotermico.com> Asunto: RE: nombre del tr del Parque Nacional</p> <p>Buenos días Alvaro, espero se encuentre bien. Le comento que hablé con Ronald del vivir y me indicó que recibieron el correo y la información pero que faltó el visto bueno por parte de Marinelli. Saludos y gracias</p> <p></p>
Mano de obra por parte de Iglesia Católica	Se encuentra en proceso, falta una visita para validación. Se refiere al gestor social de Proyecto Borinque ya que es un área de influencia que comparte con Pailas.	<p>De: Vilaldos Ramírez Kenneth Javier <tvilaldos@ice.gob.mx> Enviado el miércoles, 15 de mayo de 2024 15:02 Para: Gestión Social - Campos Geotérmicos <info@temis@ice.gob.mx> Asunto: RE: Solicitud</p> <p>Buenas tardes,</p> <p>Compañera, podrías indicar al solicitante que en los próximos días programaremos una visita al sitio para revisar el tema y ver si podemos colaborar. Nosotros nos comunicaremos con don Paulino.</p> <p>Saludos,</p> <p></p> <p>Keneth Javier Vilaldos Ramírez Sist. Empresarial-Sist. Ambiental Diseño Gestión de Servicios No Regulados Tel: 2001-0695/093-1342 www.grupoice.com</p>

b. Quejas

Durante el periodo se recibieron dos quejas, ambas relacionadas con vehículos institucionales, una por exceso de ruido y otra por alta velocidad, las cuales se encuentran atendidas y finalizadas.

En la Figura 56, se muestra el correo electrónico recibido del Hotel Hacienda Guachipelín, agradeciendo la pronta atención que se brindó a la queja enviada. La queja consistía en que un camión generó mucho ruido cerca de las habitaciones de los huéspedes a tempranas horas de la mañana. Al respecto, se conversó con el encargado de gestión socioambiental del Proyecto Borinque, quien recordó a los transportistas la importancia de tomar la ruta alterna que evita pasar cerca de las instalaciones del Hotel. No se han recibido más quejas relacionadas.

From: Vargas Arcia Guiselle <GVargasAr@ice.go.cr>
Sent: Monday, May 20, 2024 10:57 AM
To: gerenteresidente@guachipelin.com
Subject: ruido por camión

Buenos días doña Ana Luisa,

Según conversación esta mañana sobre camión que ocasionó ruido cerca de las instalaciones del hotel, primero que todo me disculpo por esta situación ocasionada a los huéspedes.

Además, le comento que converse con el encargado del área socioambiental del Proyecto Boringuen y me indica que se trataba de un camión gestor de residuos y que quien conducía era un chofer nuevo por lo que no tenía claro las rutas que debía de tomar, por lo que le envía las disculpas del caso.

Por otro lado, quedó en conversar con la persona encargada para que se informe bien al personal sobre todo a los de nuevo ingreso sobre los caminos designados para evitar vuelva a suceder este tipo de inconvenientes.

Quedo a la orden por si se volviera a presentar una situación similar.

Saludos y gracias,

RE: ruido por camión

 gerenteresidente@guachipelin.com
 Para  Vargas Arcia Guiselle
 inconformidad-reclamo
 Este remitente gerenteresidente@guachipelin.com es externo a la organización.

Buen dia Guiselle,

Muchas gracias por el seguimiento

Saludos

Responder | Responder a todos | Reenviar |  | 
 lunes 20/5/2024 11:44

Figura 56. Atención a queja por ruido de camión recibida por parte de Hotel Guachipelín. I sem 2024.

La otra queja la presentó un funcionario del ICE vía correo electrónico, en el cual informa que un vehículo institucional pasó a alta velocidad, para lo cual se abrió caso con transporte y el encargado del área para hacer la denuncia y tomar las medidas respectivas.

RE: vehículo institucional

 Vargas Arcia Guiselle
 Para  Mata Brenes Daniel;  Navarro Guillén María
 CC  Valerio Pérez Johan

jueves 8/2/2024 13:18

Muchas gracias don Daniel.

De: Mata Brenes Daniel <DMataBr@ice.go.cr>
Enviado el: jueves, 8 de febrero de 2024 11:46
Para: Vargas Arcia Guiselle <GVargasAr@ice.go.cr>; Navarro Guillén María <MNavarroG@ice.go.cr>
CC: Valerio Pérez Johan <ValerioP@ice.go.cr>
Asunto: RE: vehículo institucional

Buenos días Guiselle, traslado a los encargados del pool para que tomen nota y acciones correspondientes.

Saludos

De: Vargas Arcia Guiselle <GVargasAr@ice.go.cr>
Enviado el: jueves, 8 de febrero de 2024 11:15
Para: Mata Brenes Daniel <DMataBr@ice.go.cr>
CC: Valerio Pérez Johan <ValerioP@ice.go.cr>
Asunto: vehículo institucional

Buenos días don Daniel,

Primero que todo quisiera presentarme, mi nombre es Guiselle Vargas gestora social de Fuentes Geotérmicas. El motivo de mi correo se debe, a que el pasado 6 de febrero recibí vía correo un reclamo por parte de un funcionario ICE.

Figura 57. Atención a quejas por exceso de velocidad, vehículo institucional, I semestre 2024.

c. Reuniones informativas:

En febrero se llevó a cabo una reunión en el Hotel Hacienda Guachipelín, con el objetivo de presentar a la nueva gestora social, así como retomar temas vistos en reuniones del 2023, tales como mantenimiento de caminos, conectividad a internet en el sector de río Negro, protocolos contra incendios, entre otros.

Nombre	Cédula	Teléfono	Correo electrónico	Organización
Ana Luisa Gómez	603730612	8381 2961	gerenteresidente@guachipelin.com	Hacienda Guachipelín
Alvaro Arias Chavarria	603650527	84960975	sostenibilidad@guachipelin.com	Hacienda Guachipelín
Johan Ulenio Pérez	503410003	88693851	julenope@ice.gob.ec	ICE
Guiselle Vargas	1-981-446	8838 3393	info@otermi.ec	ICE

Figura 58. Reuniones con personal H. Hacienda Guachipelín e ICE. Febrero, 2024.

La Figura 59 muestra una fotografía de la reunión con la asociación de Desarrollo Integral de Curubande el 12 de febrero, para presentar a la nueva gestora social. Así como también la reunión virtual con el Hotel Hacienda Guachipelín el día 2 de mayo, para dar seguimiento a varios asuntos relacionados con el Hotel.

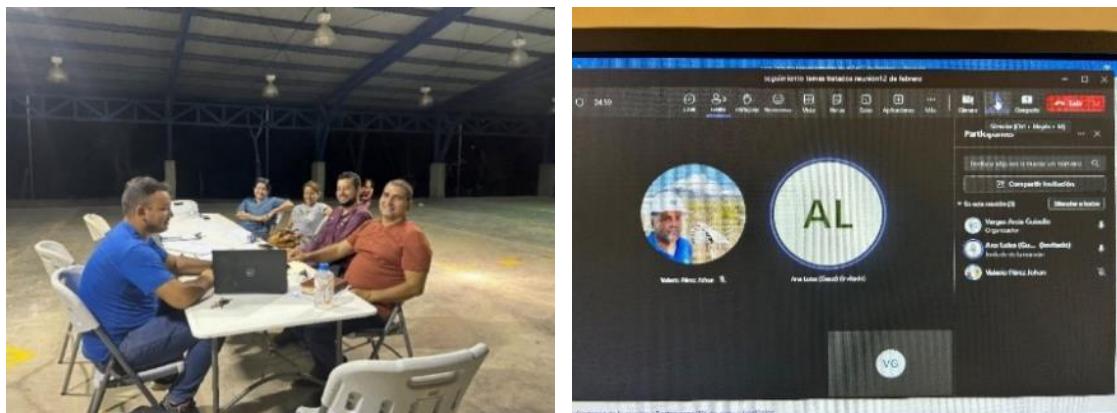


Figura 59. Reuniones con Asociación de Desarrollo y H. Hacienda Guachipelín, I Semestre, 2024.

Por último, se llevó a cabo una reunión con personal del Parque Nacional Rincón de la Vieja el 30 de mayo, para informar sobre unos trabajos de mantenimiento de líneas de distribución.

INFORMATIVO CONTROL DE ASISTENCIA PARA REUNIONES					Categoría Categoría Categoría Categoría
CONTROL DE ASISTENCIA PARA ACTIVIDADES INSTITUCIONALES					
Tipo de actividad: Reunión Información Mant. Líneas					FECHA DE REUNIÓN:
LUGAR: Oficinas Parque Nacional Rincón de la Vieja IND: 300					FECHA: 30/05/24
Participante Nombre y Apellido	Organización, Comunidad o Centro de Trabajo	Cédula	Número Telefónico	Correo electrónico	Firma
Wibeth Arias Alarcón	SINAC	5245618	89206160	wibeth.arias@parquesnacionales.gob.ec	
Ricardo Gutiérrez Villalba	SINAC	5-260-0078/11-1358		Gutierrezegm@parquesnacionales.gob.ec	
Marcos Durán Gutiérrez	ICE MTC	53994678	83403036	marcosduran@geominicaciones.gob.ec	
Guiselle Vargas N	ICE	1-0931-0466	8838 3393	info@otermi.ec	
NOMBRE DEL PERSONAL RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD					Nombre: Firma: (Firma)

Figura 60. Lista de asistencia a reunión con personal del SINAC. Mayo, 2024

d. Educación ambiental:

En relación con la ejecución de actividades de Educación Ambiental, para el periodo se realizó una charla sobre los componentes de un equipo de perforación, dirigida a los (as) estudiantes de primer ciclo de la Escuela de Curubande.



Figura 61 Educación Ambiental, escuela de Curubandé. I semestre 2024.

20. PGP-20: Perforación de pozos geotérmicos (Efectos sobre la salud de las personas producto de la emisión de gases no condensables, principalmente el H2S)

Esta medida de control ambiental no aplica para este periodo, ya que no se realizaron perforaciones de pozos profundos.

21. PGP-21: Perforación de pozos geotérmicos (Contaminación del suelo y agua producto del derrame de hidrocarburos)

Esta medida de control ambiental no aplica para este periodo, ya que no se realizaron perforaciones de pozos profundos.

22. PGP-22: Perforación de pozos geotérmicos (Alteración del paisaje)

Esta medida de control ambiental no aplica para este periodo, ya que no se realizaron perforaciones de pozos profundos.

23. PGP-23: Obras civiles (Posibilidad de caída de material y desestabilización de terrenos)

Los taludes de las Unidades Pailas I y II se encuentran estables y cubiertos por geomembrana de protección. Sin embargo, en una sección de los taludes de Pailas II, la geomembrana se desprendió por los fuertes vientos, situación reportada al equipo de Operación y Mantenimiento, y que será atendida con pinos reforzados.



Figura 62 Taludes y estado de geomembrana en Unidad I PG Las Pailas



Figura 63 Taludes y estado de geomembrana en Unidad II PG Las Pailas

24. PGP-24: Emisión de gases no condensables (H2S, pentano y otros)

La Planta posee un programa de monitoreo de gases peligrosos, entre ellos H2S y pentano. En este periodo de seguimiento se realizaron monitoreos de H2S dentro de la Planta en puntos establecidos.

De acuerdo con la Tabla 12, el Sistema de Neutralización de Pailas I, es el único sitio donde se registran valores de H2S. Cabe mencionar que este sitio es abierto y no se encuentra en una zona confinada. En los demás sitios, tanto en Pailas I como en Pailas II los valores son “0”.

Tabla 12 Monitoreo de gases de H2S en Pailas I durante el primer semestre del 2024

	24/01	16/02	27/06	11/03	18/03	09/04	24/04	13/05	23/05	05/06	19/06
Drenajes de la OEC # 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Drenajes de la OEC # 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parte superior de la torre de enfriamiento entre las celdas C y D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parte superior de la torre de enfriamiento entre las celdas D y E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parte superior de la torre de enfriamiento entre las celdas E y F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parte superior de la torre de enfriamiento entre las celdas F y G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Silenciador	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sistema neutralización	3.6	2.7	3	1.5	1.6	2	1.8	1.7	2.1	2.3	2.2
Tuberías de vapor y salmuera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vapor condensado OEC #1 lado derecho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vapor condensado OEC #2 lado derecho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vapor condensado purga lado derecho canal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vapor condensado purga lado izquierdo canal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Lab. Químico Pailas

Tabla 13 Monitoreo de gases de H2S en Pailas II durante el primer semestre del 2024.

	10-ene	26-ene	13-feb	19-feb	4-mar	18-mar	12-abr	29-abr	7-may	30-may	10-jun	24-jun
Debajo de ejectores	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bombas de anillo líquido	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bombas de pozo caliente abajo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Detrás de la torre de enfriamiento	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Arriba de la torre de enfriamiento	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Frente al silenciador	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tanque bomba de trasiego silenciadores	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tanque flash	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tanque neutralización	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fuente: Lab. Químico Pailas

Respecto a las mediciones de pentano, en ambas turbinas de Pailas I donde se utiliza pentano, se ubican detectores de fugas fijos localizados en las bombas y tanques. Estos sistemas poseen sistemas de alerta en caso de existir una fuga de pentano. Además, se realizan inspecciones mediante equipo portátil. En caso de detectar fugas se informa al operador para mantenimiento y reparación de la fuga.

FUGAS DE N-PENTANO ENCONTRADAS EN C.P LAS PAILAS LABORATORIO QUIMICO FECHA DE LA MEDICION: 11/1/2024	
OEC # 1	
LADO IZQUIERDO	
SISTEMA BOMBAS DE N-PENTANO	BOMBA DE PENTANO 9300A, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 2,10%
TURBINA	EN LA VALVULA PV-9107A, MEDICION DE 70ppm.
LADO DERECHO	
SISTEMA BOMBAS DE N-PENTANO	BOMBA DE PENTANO 9350A, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 3,0%
TURBINA	EN LA VALVULA PV-9157A, MEDICION DE 2,0%
OEC # 2	
LADO IZQUIERDO	
SISTEMA BOMBAS DE N-PENTANO	BOMBA DE PENTANO 9300A, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 550ppm.
CONDENSADORES	BOMBA DE PENTANO 9300B, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 820ppm.
LADO DERECHO	
SISTEMA BOMBAS DE N-PENTANO	BOMBA DE PENTANO 9350A, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 130ppm.
CONDENSADORES	BOMBA DE PENTANO 9350B, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 90ppm.
TURBINA	EN LA VALVULA PV-9357, MEDICION DE 50ppm.
SISTEMAS COMPARTIDOS	EN LA ROMBA DE TRASIEGO, MEDICION DE 320ppm.

FUGAS DE N-PENTANO ENCONTRADAS EN C.P LAS PAILAS LABORATORIO QUIMICO FECHA DE LA MEDICION: 6/2/2024	
OEC # 1	
LADO IZQUIERDO	
SISTEMA BOMBAS DE N-PENTANO	BOMBA DE PENTANO 9300A, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 540ppm.
CONDENSADORES	BOMBA DE PENTANO 9300B, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 430ppm.
LADO DERECHO	
SISTEMA BOMBAS DE N-PENTANO	BOMBA DE PENTANO 9350A, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 200%
CONDENSADORES	BOMBA DE PENTANO 9350B, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 540ppm.
OEC # 2	
LADO IZQUIERDO	
SISTEMA BOMBAS DE N-PENTANO	BOMBA DE PENTANO 9300A, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 3,4%
CONDENSADORES	BOMBA DE PENTANO 9300B, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 2,3%
LADO DERECHO	
SISTEMA BOMBAS DE N-PENTANO	BOMBA DE PENTANO 9350A, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 300ppm.
TURBINA	BOMBA DE PENTANO 9350B, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 420ppm.
SISTEMAS COMPARTIDOS	EN BRIDAS, MEDICION DE 320ppm.
TANQUE DE PENTANO #1	EN LA BOMBA DE TRASIEGO, MEDICION DE 2,2%

FUGAS DE N-PENTANO ENCONTRADAS EN C.P LAS PAILAS LABORATORIO QUIMICO FECHA DE LA MEDICION: 5/4/2024	
OEC # 1	
LADO IZQUIERDO	
SISTEMA BOMBAS DE N-PENTANO	BOMBA DE PENTANO 9300A, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 300ppm.
	BOMBA DE PENTANO 9300B, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 430ppm.
LADO DERECHO	
SISTEMA BOMBAS DE N-PENTANO	BOMBA DE PENTANO 9350A, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 100ppm.
CONDENSADORES	BOMBA DE PENTANO 9350B, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 720ppm.
OEC # 2	
LADO DERECHO	
CONDENSADORES	EN LA VALVULA PV-9357, MEDICION DE 170ppm.
TURBINA	EN BRIDA, MEDICION DE 440ppm.
SISTEMAS COMPARTIDOS	

FUGAS DE N-PENTANO ENCONTRADAS EN C.P LAS PAILAS LABORATORIO QUIMICO FECHA DE LA MEDICION: 14/5/2024	
OEC # 1	
LADO IZQUIERDO	
SISTEMA BOMBAS DE N-PENTANO	BOMBA DE PENTANO 9300A, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 9,10%
LADO DERECHO	
SISTEMA BOMBAS DE N-PENTANO	BOMBA DE PENTANO 9350A, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 340ppm.
OEC # 2	
LADO IZQUIERDO	
SISTEMA BOMBAS DE N-PENTANO	BOMBA DE PENTANO 9300A, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 80ppm.
CONDENSADORES	BOMBA DE PENTANO 9300B, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 130ppm.
LADO DERECHO	
SISTEMA BOMBAS DE N-PENTANO	BOMBA DE PENTANO 9350B, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 4,00%
CONDENSADORES	SISTEMA DE FUGA, EN EL SISTEMA DE ALVIO, MEDICION DE 10,30%
TANQUE DE PENTANO #1	

FUGAS DE N-PENTANO ENCONTRADAS EN C.P LAS PAILAS LABORATORIO QUIMICO FECHA DE LA MEDICION: 11/6/2024	
OEC # 1	
LADO IZQUIERDO	
SISTEMA BOMBAS DE N-PENTANO	BOMBA DE PENTANO 9300A, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 920ppm.
CONDENSADORES	BOMBA DE PENTANO 9300B, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 5,0%
LADO DERECHO	
SISTEMA BOMBAS DE N-PENTANO	BOMBA DE PENTANO 9350B, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 460ppm.
TURBINA	EN BRIDA, MEDICION DE 570ppm.
OEC # 2	
LADO IZQUIERDO	
SISTEMA BOMBAS DE N-PENTANO	BOMBA DE PENTANO 9300A, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 160ppm.
CONDENSADORES	EN LA VALVULA PV-9307, MEDICION DE 12,0%
LADO DERECHO	
SISTEMA BOMBAS DE N-PENTANO	BOMBA DE PENTANO 9350A, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 170ppm.
CONDENSADORES	BOMBA DE PENTANO 9350B, EN SELLO DE BOMBA, MEDICION DE 410ppm.
SISTEMAS COMPARTIDOS	EN LA VALVULA PV-9357, MEDICION DE 480ppm.

Figura 64 Monitoreos de fugas de N-Pentano en Pailas I. Fuente: Lab. Químico Pailas

25. PGP-25: Consumo de agua potable (Alteración de la calidad de agua)

En la Planta Las Pailas, la captación se encuentra en perfecto estado. Desde la toma en el río Colorado hasta la Planta, hay una red de tubería de plástico llegando a los tanques de almacenamiento.



Figura 65 Toma de agua del río Colorado

En ambas unidades de la Planta se mantiene un sistema de filtración y desinfección, que consiste en eliminar sedimentos con zeolita, regulación del pH con calcita, cloración líquida y un filtro de carbón. Posteriormente, el agua pasa a un tanque de almacenamiento y es distribuido por la red a los edificios administrativos y talleres.



Figura 66 Sistemas de filtración y desinfección del agua de ambas unidades

Una característica importante de este acueducto es que los tanques cuentan con un programa de limpiezas cada 4 meses. Al igual que otros acueductos de la Región Chorotega del ICE se vela por garantizar el consumo autorizado por el MINAE.

Asimismo, los sitios de alto consumo de agua (comedores) cuentan con osmosis inversas de 5 pasos para garantizar la calidad del agua ante algún fallo en la planta potabilizadora, de manera que el acueducto siempre se mantenga blindado y operacional para el consumo humano. Las osmosis tienen un plan de mantenimiento de cada seis meses y un cambio de componentes cada dos años.



Figura 67 Sistema de osmosis inversa instalado en comedores

Por último, existe un control operativo de acueductos mayor que el solicitado por el reglamento, pues cada 15 días en la captación, almacenamiento y la red, se mide el pH, la turbiedad y la concentración de cloro, parámetros que permiten visualizar algún fallo en el alguno de los componentes de la purificación de agua. De igual forma, de manera voluntaria, se hace un análisis N1+N2+N3 en la fuente, en el tanque y en un sitio de red una vez al año (aunque el reglamento pide tan solo un muestreo cada tres años).

Todo lo anterior se ejecuta con el fin de llevar un control más sensible y firme, que aumenta la seguridad en el acueducto y que permite tener mayor y mejor respuesta en las medidas correctivas en caso de existir hallazgos.

Registro de daños y contingencias en el sistema de suministro de agua.

No se tiene daños que comprometan el suministro de agua. Cabe mencionar que el ICE mantiene diferentes tipos de controles, que son implementados de acuerdo a los estándares de las Normas INTE-ISO (90001, 14001 y 45001), las cuales conforman un sistema integrado de gestión que rige para todas las Plantas, certificado por organismos acreditados y garantizan; de esta forma los controles se enfocan a evitar o reducir al máximo el aspecto asociado con la cantidad y la calidad del agua para consumo humano; considerando rutinas de inspecciones mensuales y análisis, que permite garantizar que no existen fugas ni daños a lo largo de las tuberías del acueducto, y por tanto el suministro es estable.

Así mismo, la captación en el río, desde el departamento civil ha sido diseñada y construida con refuerzos, para soportar cabezas de aguas normales de la época lluviosa, para garantizar la continuidad del suministro.

26. PGP-26: Movimientos de tierra (Alteración de la calidad de las aguas de escorrentía superficial)

Durante el periodo no se realizaron trabajos de excavación.

27. PGP-27: Movimientos de tierra (Corta de árboles)

Durante el presente periodo de informe no se gestionaron permisos de aprovechamiento forestal ni informes de regencia forestal.

28. PGP-28: Movimientos de tierra (Alteración de sitios arqueológicos)

Durante el periodo no realizaron movimientos de tierra.

29. PGP-29: Movimiento de tierras (conformación sitios de construcción, escombrera)

Durante el periodo no realizaron movimientos de tierra para ingresar material a la escombrera.

30. PGP-30: Movimiento de tierras (Distorsión del comportamiento por modificación del hábitat)

Durante el periodo no realizaron movimientos de tierra.

31. PGP-31: Producción de concreto (Afectación de la calidad de las aguas por descargas de efluentes de la planta de concreto)

La Planta de Concreto actualmente está deshabilitada.

Tabla 14 Cuadro de seguimiento del Plan de Gestión Ambiental

Nº medida	Actividad-acción que provoca el impacto	Factor Ambiental a ser impactado	Impacto Ambiental	Marco legal atinente	Medida (s) ambiental (es)	Responsable (es) Ejecución	Objetivos Ambientales	Costo estimado (Miles US\$)	Supervisor -Indicadores de Desempeño del Monitoreo – Control de cumplimiento – Ejecutores	Momento de Inicio	Momento de conclusión
PGP-01	Movilización de vehículos, equipos y maquinaria	Calidad del aire, suelo y agua	Contaminación del aire, suelo y agua producto de la emisión de gases y derrame de hidrocarburos	Ley de tránsito por vías públicas terrestres 7331 (Art.34, 35, 121). Ley orgánica del Ambiente 7554 (Art. 49, 59, 60, 62)	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo de vehículos, equipo y maquinaria. - Los mantenimientos y reparación de vehículos se deben realizar en los centros de mantenimiento automotriz. - No se permite el uso de maquinaria, equipo o vehículos que presenten fugas de aceites, combustibles, ruptura en los sistemas de escape, ni desperfectos en los sistemas catalizadores. 	Director del CSRG, IC y Planta – (Equipos de gestión ambiental)	Reducir las emisiones de gases y evitar derrames de sustancias contaminantes producto de la combustión de hidrocarburos.	Costos incorporados en el presupuesto de operación	Gestión Ambiental del CSRG, IC y Planta <ul style="list-style-type: none"> - Registro de mantenimiento de vehículos, equipos y unidades mecánicas asociados al uso en Planta y Campo Geotérmico. 	Operación del Campo y Planta Geotérmica	Cierre del Campo y Planta Geotérmica
PGP-02	Manejo y disposición de desechos sólidos	Calidad del aire, suelo y agua	Generación y manejo de residuos sólidos	Ley Orgánica del Ambiente 7554: Art. 59, 60, 67, 64. Ley General de Salud 5395. Ley para la Gestión Integral de Residuos 8839 y su reglamento DE 37567-S-MINAET-H. Reglamento general para la clasificación y manejo de los residuos peligrosos DE 37788	<ul style="list-style-type: none"> - Los residuos deben ser dispuestos temporalmente en sitios techados, con recipientes rotulados, con tapa, y con el color correspondiente para su clasificación por tipo de residuo. Los residuos valorizables deben ser trasladados al centro de transferencia de residuos, donde serán pesados y registrados para su posterior disposición con un gestor de residuos autorizado por el Ministerio de Salud. Los residuos ordinarios deberán ser separados de los valorizables, para ser dispuestos en contenedores temporalmente (no más de 1 semana). - Capacitar al personal mediante talleres y/o charlas una vez al año sobre el manejo integral de residuos. 	Director del CSRG, IC y Planta – (Equipos de gestión ambiental)	Evitar la contaminación del aire, agua y suelo debido a la generación y manejo de los residuos sólidos	Costos incorporados en el presupuesto de operación	Gestión Ambiental del CSRG, IC y Planta <ul style="list-style-type: none"> - Registro de residuos generados con cantidades de residuos valorizables y no valorizables. - Registros de asistencia de charla o taller (1 al año) con firma de colaboradores capacitados. 	Operación del Campo y Planta Geotérmica	Cierre del Campo y Planta Geotérmica
PGP-03	Manejo y disposición de residuos líquidos	Calidad del suelo y agua	Afectación del suelo y calidad del agua por generación y manejo de aguas especiales	Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales. 33601. Reglamento de Aprobación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales 39887. Reglamento para la disposición al subsuelo de aguas residuales ordinarias tratadas 42075	<ul style="list-style-type: none"> - Contar con talleres mecánicos para dar soporte y mantenimiento de equipos electromecánicos e hidráulicos. Estos talleres deben tener sitios para el lavado de los equipos y piezas, y tener disponibles kits para la limpieza y tratamiento en caso de derrames de sustancias peligrosas. Estos sitios deben estar confinados y dirigir posibles derrames a un sistema de tratamiento adecuado, como un tanque de neutralización. En caso de derrame, el residuo debe recuperarse y envase en estanques, para posterior envío al centro de transferencia de residuos. En caso de no habilitar talleres por la temporalidad de las obras, se deben utilizar equipos portátiles de contención de forma preventiva, durante la intervención de los equipos. 	Director del CSRG, IC y Planta – (Equipos de gestión ambiental)	Evitar la contaminación del agua y suelo debido al manejo de residuos líquidos	Costos incorporados en el presupuesto de operación	Gestión Ambiental del CSRG, IC y Planta <ul style="list-style-type: none"> - Registro de inspecciones mensuales del estado de los talleres, sistemas de contención, disponibilidad de kits para la limpieza de derrames. 	Operación del Campo y Planta Geotérmica	Cierre del Campo y Planta Geotérmica
PGP-04	Manejo de aguas residuales ordinarias	Calidad del suelo y agua	Afectación del suelo y calidad del agua por generación de aguas residuales	Ley Orgánica del Ambiente 7554: art. 65. Ley General de Salud 5395: Art. 285, 292. Ley de Conservación de la Vida Silvestre 7317: Art. 128. Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales 33601: Art. 4, 12, 15, 16, 62. Código de Buenas Prácticas Ambientales DE 32079	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar el monitoreo del sistema de tratamiento de aguas residuales ordinarias cada seis meses, para determinar el funcionamiento del sistema y calidad de las aguas tratadas, de acuerdo con lo estipulado por el Ministerio de Salud. - Para conexiones temporales, se debe conectar al sistema de aguas residuales, ya sea planta de tratamiento o tanque séptico, y cumplir con las indicaciones técnicas y ambientales para su uso y capacitar al personal para el uso adecuado de servicios sanitarios y pilas que se conecten al sistema. 	Director del CSRG, IC y Planta – (Equipos de gestión ambiental)	Evitar la contaminación del agua y suelo debido a la generación de aguas residuales	Costos incorporados en el presupuesto de operación	Gestión Ambiental del CSRG, IC y Planta <ul style="list-style-type: none"> - Informe semestral del monitoreo del sistema de tratamiento de aguas residuales 	Operación del Campo y Planta Geotérmica	Cierre del Campo y Planta Geotérmica
PGP-05	Manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas	Agua y suelo	Contaminación por el manejo y almacenamiento o inadecuado de sustancias peligrosas	Ley gestión integral de residuos 8839: Art. 59, 60, 68, 69. Reglamento General Para La Clasificación y manejo de residuos peligrosos DE 37788	<ul style="list-style-type: none"> - Los sitios de almacenamiento de combustibles, lubricantes, soda caustica, planta potabilizadora de agua u otras sustancias peligrosas, deben estar confinados con diques de contención de derrames, rotulados y con espacios separados de acuerdo con el tipo de sustancia que almacena. Además de contar con dispositivos y materiales para tratamiento y recolección de derrames. Estos sitios confinados deben dirigir posibles derrames a un tanque de neutralización, o 	Director del CSRG, IC y Planta – (Equipos de gestión ambiental)	Evitar la contaminación del agua y suelo por derrame de sustancias peligrosas	Costos incorporados en el presupuesto de operación	Gestión Ambiental del CSRG, IC y Planta <ul style="list-style-type: none"> - Registro de controles operacionales, según rutas de inspección realizadas en áreas de almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. 	Operación del Campo y Planta Geotérmica	Cierre del Campo y Planta Geotérmica

Nº medida	Actividad-acción que provoca el impacto	Factor Ambiental a ser impactado	Impacto Ambiental	Marco legal atinente	Medida (s) ambiental (es)	Responsable (es) Ejecución	Objetivos Ambientales	Costo estimado (Miles US\$)	Supervisor -Indicadores de Desempeño del Monitoreo – Control de cumplimiento – Ejecutores	Momento de Inicio	Momento de conclusión	
					<p>envasarlos en estaciones, para posterior envío al centro de transferencia de residuos. En caso de obras temporales en las cuales no se puedan habilitar sitios confinados, se deben utilizar equipos portátiles de contención de forma preventiva, durante la intervención de los equipos.</p> <p>El abastecimiento de combustible a maquinaria y equipos deberán realizarse en los sitios diseñados para esta tarea o mediante sistemas móviles definidos para realizar esta operación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad y actualización de las fichas de datos de seguridad de productos o sustancias peligrosas en los almacenes correspondientes. - Capacitar al personal mediante talleres y/o charlas una vez al año sobre el manejo adecuado de derrames de sustancias peligrosas. - Realizar monitoreos para detección de fugas. En caso de identificar fugas, reportar al área civil, mecánica, instrumentación o eléctrica de acuerdo con el tipo de reparación necesaria. 					<ul style="list-style-type: none"> - Registros de derrames identificados y atendidos - Verificación de la disponibilidad de las fichas de datos de seguridad. - Registros de asistencia de charla o taller (1 al año) con firma de colaboradores capacitados. - Registro de monitoreos y reportes realizados para reparación de fugas de tanques, tuberías, bombas y/o equipos que contienen o transportan sustancias peligrosas. 		
PGP-06	Consumo de agua	Cantidad del agua	Agotamiento de agua	Ley Prevención de la contaminación del agua 7554: Art. 64. Ley general de agua potable 1634: Art. 14.	<ul style="list-style-type: none"> - Monitorear el estado de tuberías y grifos. En caso de identificar fugas o algún desperfecto, reportar al área civil para su reparación. <p>Usar en la medida de lo posible dispositivos para optimizar el consumo de agua como inodoros de ahorro de agua, grifería automática, hidrolavadoras, entre otros.</p> <p>Los horarios de riego de zonas verdes deben adecuarse para que el uso del agua sea eficiente y realmente aprovechado, evitando el desperdicio del recurso. Durante la época seca no se deberá regar zonas verdes entre las 09:30 a las 16:00 horas.</p>	Director del CSRG, IC y Planta – (Equipos de gestión ambiental)	Racionar el consumo de agua. Respetar los volúmenes de caudal otorgados por la Dirección de Aguas.	Costos incorporados en el presupuesto de operación	<p>Gestión Ambiental CSRG, IC y Planta</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registro de monitoreos que verifiquen el estado de tuberías. Reportes y seguimiento de su reparación. 	Operación del Campo y Planta Geotérmica	Cierre del Campo y Planta Geotérmica	
PGP-07	Movilización de vehículos, equipos y maquinaria	Fauna y Social	Posibilidad de accidentes y afectación a fauna por movilización de vehículos	Ley de tránsito por vías públicas 7331: Art. 121 Ley Orgánica Ambiente 7554: Art. 59, 60	<ul style="list-style-type: none"> - Respetar las restricciones de velocidad definidos y rotuladas por el MOPT en las rutas de acceso. 	Director del CSRG, IC y Planta – (Personal ICE)	Respetar los límites de velocidad en el AID para evitar accidentes y aumento del ruido vehicular.	Costos incorporados en el presupuesto de operación	<p>Gestión Ambiental del CSRG</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registro de quejas recibidas en el periodo respecto a la velocidad de los vehículos. Las quejas por velocidad de vehículos pueden ser corroboradas con sistema de posicionamiento global (GPS) que cuentan todos los vehículos ICE. 	Operación del Campo y Planta Geotérmica	Cierre del Campo y Planta Geotérmica	
PGP-08	Labores de operación y mantenimiento del campo y planta geotérmica	Condiciones de trabajo – Salud Ocupacional	Accidentes relacionados con el trabajo. (Seguridad Ocupacional)	Reglamento a la Ley Nacional de Emergencias. Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido. Procedimiento para la Medición del Ruido. Código de Trabajo. Ley General de Salud. Ley sobre Riesgos de Trabajo. Ley de Protección al Trabajador	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar la permanencia y operatividad de extintores portátiles y equipos médicos para primeros auxilios. - Indicar mediante rotulación el uso obligatorio de equipo de seguridad y protección (orejeras o tapones, lentes de seguridad, casco y chaleco reflectivo) para personal y visitantes. - Capacitar al personal mediante charlas y/o talleres en temas de prevención, salud y seguridad en el trabajo y atención de emergencias: Protocolos de Salud y Seguridad en el Trabajo, Prevención y control de incendios forestales (ERI), Plan de acción en caso de emergencias ambientales (contingencias) y Amenazas naturales. Desarrollar al menos 1 charla o taller por semestre 	Director del CSRG, IC y Planta – (Equipos de gestión ambiental)	Prever la ocurrencia de incidentes/accidentes. Capacitar al personal en materia de seguridad ocupacional. Verificar el mantenimiento del equipo de protección	Costos incorporados en el presupuesto de operación	<p>Gestión Ambiental CSRG, IC y Planta</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registros sobre mantenimiento y verificación de equipos requeridos para la atención de emergencias. - Registro fotográfico de rotulación, indicando el uso obligatorio de equipo de seguridad y protección. - Registros de asistencia en capacitación al personal en temas seguridad y salud en el trabajo (1 por semestre) 	Operación del Campo y Planta Geotérmica	Cierre del Campo y Planta Geotérmica	

Nº medida	Actividad-acción que provoca el impacto	Factor Ambiental a ser impactado	Impacto Ambiental	Marco legal atinente	Medida (s) ambiental (es)	Responsable (es) Ejecución	Objetivos Ambientales	Costo estimado (Miles US\$)	Supervisor -Indicadores de Desempeño del Monitoreo – Control de cumplimiento – Ejecutores	Momento de Inicio	Momento de conclusión
PGP-09	Operación del Campo y Planta geotérmica	Fauna	Efectos sobre la fauna por presencia de obras civiles y actividades asociadas a la operación de la Planta	DE26042-S-MINAE Convenio 7416: sobre Diversidad Biológica. Ley Orgánica del Ambiente 7574. Ley Conservación de Vida Silvestre 7317. Ley Forestal 7575. Ley de Biodiversidad 7788. Convenio 7513: Centroamericano Regional sobre Cambio Climático. Ley 7226 Convenio Constitutivo de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo. Ley de Aguas. 276.	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar una vez al año una charla o taller al personal sobre protocolos en caso de encontrar fauna silvestre dentro de las propiedades del ICE y periferia. La capacitación debe ser dirigida por un equipo de biología. Debe incluirse el manejo y protección de herpetofauna, y manejo de maquinaria y vehículos para reducir la ocurrencia de atropellos de fauna en carretera. El personal de obras temporales (corto tiempo) deberá conocer el procedimiento a seguir. - La alimentación del personal debe darse en comedores habilitados por la institución, asimismo, mantener rotulación sobre no alimentar fauna silvestre. - En caso de detección de plagas (insectos, roedores, serpientes, murciélagos, etc.) deberán reportarse al área biológica de Planta o Recursos Geotérmicos, para su análisis y apropiado tratamiento o fumigación. - En los horarios nocturnos deberá emplearse la menor cantidad de luces posible. Utilizar luminarias de mercurio, luz amarilla o luces de néon, siempre con dirección hacia el suelo. 	Director del CSRG, IC y Planta – (Equipos de gestión ambiental)	Reducir los impactos sobre la fauna.	Costos incorporados en el presupuesto de operación	Gestión Ambiental CSRG, IC y Planta <ul style="list-style-type: none"> - Registro de charla o taller al personal con hoja de asistencia una vez al año - Reporte de plagas al área biológica. Seguimiento de la plaga (solución o tratamiento) - Registro fotográfico de uso adecuado de luces en horario nocturno 	Operación del Campo y Planta Geotérmica	Cierre del Campo y Planta Geotérmica
PGP-10	Presencia de infraestructura (No aplica para IC)	Paisaje	El cambio en la naturaleza del paisaje debido a la inserción de obras	Ley orgánica del Ambiente 7554, Reglamento para prevención de la contaminación visual, DE No. 35860-MINAE	<ul style="list-style-type: none"> - Dar mantenimiento a las obras de infraestructura conservando estándares de acabados y tonos naturales que armonicen con el entorno, mantenimiento de zonas verdes y pantallas arbóreas y arbustivas. 	Director del CSRG y Planta – (Equipos de gestión ambiental)	Disminuir el impacto visual sobre la escena natural del paisaje causado obras y edificaciones.	Costos incorporados en el presupuesto de operación	Gestión Ambiental CSRG <ul style="list-style-type: none"> - Registro fotográfico para evidenciar el estado de las obras, vallas informativas, zonas verdes y barreras vegetales. 	Operación del Campo y Planta Geotérmica	Cierre del Campo y Planta Geotérmica
PGP-11	Operación y mantenimiento del Campo y Planta geotérmica (No aplica para IC)	Ruido natural	Generación de ruido por el funcionamiento del equipo electromecánico, mantenimientos y operación de Planta	Control de la Contaminación por Ruido 39428-S DE 39428. Ley Orgánica del Ambiente 7554: Art. 59, 60, 62). Ley General Salud	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar el programa de monitoreo de los niveles de ruido cada 2 meses en sectores del campo geotérmico, Planta y sitios sensibles al ruido (Hotel Rincón de la Vieja Lodge, Hotel Hacienda Guachipelin, y Parque Nacional Rincón de la Vieja). En momentos de mantenimiento, perforación de pozos, pruebas o limpieza de tuberías, realizar al menos 1 monitoreo por semana. En la medida de lo posible, las pruebas y limpieza de tuberías se limitarán al horario diurno, en caso de no ser posible, deberá utilizarse sistemas de silenciadores. 	Director del CSRG, y Planta – (Equipos de gestión ambiental)	Garantizar que no se superen los niveles de ruido: Industrial: Día 70, Noche 60. Comercial: Día 70, Noche 55. Residencial: Día 65, Noche 45.	Costos incorporados en el presupuesto de operación	Gestión Ambiental del CSRG y Planta <ul style="list-style-type: none"> - Informe de los resultados de los monitoreos de ruido. Registros de datos de monitoreo contra norma o datos de línea base. 	Operación del Campo y Planta Geotérmica	Cierre del Campo y Planta Geotérmica
PGP-12	Operación del campo geotérmico	Calidad del agua	Contaminación del agua por fluidos geotérmicos	Ley Orgánica del Ambiente 7554: art. 59, 60, 67	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un monitoreo mensual del estado de los sistemas de impermeabilización de las lagunas y tuberías del campo geotérmico. - Ejecutar un monitoreo mensual del pH, cloruros y conductividad de las aguas superficiales dentro del área del campo. 	Director del CSRG – Equipo de gestión ambiental	Realizar un manejo ambientalmente responsable de los fluidos geotérmicos.	Costos incorporados en el presupuesto de operación	Gestión Ambiental CSRG <ul style="list-style-type: none"> - Registro mensual del estado de los sistemas de impermeabilización y tuberías. - Registro mensual de mediciones de concentraciones de pH, conductividad y cloruros. Incluido en el informe de seguimiento semestral. 	Operación del campo geotérmico	Cierre del campo geotérmico
PGP-13	Operación del campo geotérmico	Calidad del agua	Alteración de la calidad de las aguas de escorrentía superficial	Ley de uso, manejo y conservación de suelos, 7779	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un monitoreo mensual del sistema de evacuación pluvial (drenajes, cunetas y alcantarillas), sedimentadores y dispersadores de energía. Si es necesario, realizar la limpieza para su buen funcionamiento. 	Director del CSRG – Equipo de gestión ambiental	Reducir el impacto por la turbidez que genera el arrastre de suelos en las aguas de escorrentía	Costos incorporados en el presupuesto de operación	Gestión Ambiental CSRG <ul style="list-style-type: none"> - Registro fotográfico de los sistemas de evacuación pluvial. 	Operación del campo geotérmico	Cierre del campo geotérmico

Nº medida	Actividad-acción que provoca el impacto	Factor Ambiental a ser impactado	Impacto Ambiental	Marco legal atinente	Medida (s) ambiental (es)	Responsable (es) Ejecución	Objetivos Ambientales	Costo estimado (Miles US\$)	Supervisor -Indicadores de Desempeño del Monitoreo – Control de cumplimiento – Ejecutores	Momento de Inicio	Momento de conclusión
PGP-14	Operación del campo geotérmico	Calidad del agua	Afectación de la fauna acuática por la contaminación del agua	Ley de Aguas. Reglamento sobre características de desechos peligrosos industriales 27000-MINAE. Reglamento para el manejo de desechos peligrosos industriales 27001	- Ejecutar un programa de monitoreo de calidad de agua de los ríos y quebradas cercanos. Realizar análisis físico químico (DBO y nitrógeno amoniacal), datos directos (pH, temperatura y oxígeno disuelto), además de monitoreo de peces y macroinvertebrados acuáticos como bio indicadores de calidad de cuerpos de agua.	Director del CSRG – Equipo de gestión ambiental	Reducir la contaminación por sustancias químicas peligrosas que afecten la fauna acuática existente	Costos incorporados en el presupuesto de construcción del proyecto.	Gestión Ambiental CSRG - Registros del monitoreo físico químico de las aguas de los ríos y quebradas (resultados de análisis de laboratorio, registro fotográfico, bases de datos).	Operación del campo geotérmico	Cierre del campo geotérmico
PGP-15	Emisión de gases no condensables H ₂ S	Suelo	Riesgo de cambios en la composición química de los suelos	Reglamento a la Ley de Uso, Manejo y Conservación de suelo, y su reglamento Decreto 29375 MAG-MINAE-S-HACIENDA-MOPT.	- Realizar un análisis químico del suelo 5 años posterior a la entrada en operación (2024), en un radio de 1 km alrededor de la Planta. Por lo menos 5 sitios de muestreo / campaña de muestreo. Parámetros: pH en H ₂ O, Acidez, Ca, Mg, K, CICE en cmol (+)/L y Cu, Fe, Zn, Mn en mg/L, CIC + Bases en Acetato de Amonio (Ca, Mg, K, Na en cmol (+)/Kg)	Director del CSRG – Equipo de gestión ambiental	Impulsar la conservación de los suelos de forma integrada a los demás recursos naturales.	Costo incorporado en el presupuesto de construcción del Proyecto.	Gestión Ambiental CSRG - Informe de compañía de muestreo del suelo a 5 años de la entrada de operación de la planta (2024).	Inicio de las actividades del proyecto	5 años posterior a la entrada en operación (2024)
PGP-16	Plan de restauración y conservación	Cobertura vegetal	Restauración y conservación de ecosistemas boscosos	Ley de Conservación de la Vida Silvestre 7317. Ley de Biodiversidad, 7788. Ley Forestal 7575	- Implementar un plan de restauración y conservación de ecosistemas boscosos en el campo geotérmico.	Director del CSRG – Equipo de gestión ambiental	Restaurar conservar ecosistemas boscosos en el campo geotérmico.	Costos incorporados en el presupuesto de operación	Gestión Ambiental CSRG - Registro de implementación de mecanismos de restauración y conservación implementados en el campo geotérmico.	Operación del campo geotérmico	Cierre del campo geotérmico
PGP-17	Presencia de obras civiles y operación del campo geotérmico	Fauna	Efectos sobre la fauna por presencia de obras civiles y actividades asociadas a la operación de la Planta	Ley Orgánica del Ambiente 7574. Ley Conservación de Vida Silvestre 7317. Ley Forestal 7575. Ley de Biodiversidad 7788. Convenio 7513: Centroamericano Regional sobre Cambio Climático.	- El equipo de biología deberá coordinar las acciones para la atención y tratamiento clínico básico a individuos rescatados que presente algún signo o síntoma de enfermedad, herida o que sean pichones, neonatos o crías. Se deberá registrar cada caso con ubicación del sitio donde fue encontrado el o los individuos. Se debe contar con el equipo adecuado de asistencia y rescate de fauna como guantes de lona y cuero, cajas de madera, jaulas para un transporte adecuado, pinzas y ganchos herpetológicos y botas culebreras o polainas, entre otros.	Director del CSRG – Equipo de gestión ambiental	Reducir los impactos sobre la fauna. Dar atención a animales amenazados o en peligro.	Costos incorporados en el presupuesto de operación	Gestión Ambiental CSRG - Registro de individuos rescatados y de individuos que recibieron atención veterinaria.	Operación del campo geotérmico	Cierre del campo geotérmico
PGP-18	Presencia de obras civiles y operación del campo geotérmico	Fauna	Efectos sobre la fauna por presencia de obras civiles y actividades asociadas a la operación de la Planta	Ley Orgánica del Ambiente 7554. Ley de Conservación de la Vida Silvestre, 7317. Ley de Biodiversidad, 7788 Ley Forestal, 7575. Reglamento a la Ley de conservación de la Vida Silvestre, DE 32633-MINAE. Ley 3763. Ley Convenio sobre diversidad biológica	- Realizar monitoreos de aves, anfibios, reptiles y mamíferos en el campo geotérmico para observar cambios espaciales y temporales en su abundancia, distribución y características generales. - Monitorear la efectividad de los pasos de fauna y zonas alrededor que determine el equipo biológico para análisis y propuestas de nuevos pasos de fauna. La frecuencia y duración del monitoreo estará a criterio del biólogo responsable. - En el bosque zonas sometidas a restauración boscosa, realizar dos monitoreos al año por un período de 5 años desde la entrada en operación. Teniendo en consideración épocas de reproducción, criaderos, etc. Después de 5 años, la continuación del monitoreo será examinada de nuevo sobre la base de opiniones de expertos en biología. - Dar mantenimiento a pasos de fauna, a reductores de velocidad, señalización vial, avisos de precaución que indican presencia de animales en la vía puentes y túneles de paso de fauna. Así como dar Mantenimiento de mallas y estructuras alrededor de la Planta, lagunas y plataformas que impiden o minimicen el ingreso de fauna silvestre	Director del CSRG – Equipo de gestión ambiental	Dar seguimiento a la efectividad de las medidas propuestas para el restablecimiento de fauna silvestre. Atender contingencias provocadas por la presencia de la fauna silvestre en el sitio que pongan en riesgo al personal y atrasos en los procesos operativos	Costos incorporados en el presupuesto de operación	Gestión Ambiental CSRG - Registros fotográficos y bases de datos de los resultados de monitoreos de fauna silvestre. - Registros fotográficos y bases de datos de los resultados de monitoreo de la efectividad de los pasos de fauna y zonas alrededor. - Registro de dos monitoreos de fauna al año en zonas de recuperación boscosa. - Registro fotográfico del estado de los reductores de velocidad, rotulación y pasos de fauna.	Operación del campo geotérmico	Cierre del campo geotérmico

Nº medida	Actividad-acción que provoca el impacto	Factor Ambiental a ser impactado	Impacto Ambiental	Marco legal atinente	Medida (s) ambiental (es)	Responsable (es) Ejecución	Objetivos Ambientales	Costo estimado (Miles US\$)	Supervisor -Indicadores de Desempeño del Monitoreo – Control de cumplimiento – Ejecutores	Momento de Inicio	Momento de conclusión
PGP-19	Operación de la Planta y del campo geotérmico	Social	Alteración de la cotidianidad de las comunidades (calidad de vida)	Ley Orgánica del Ambiente, 7554 Lineamientos ambientales del Sector Electricidad, 24-00-082-2013 Ley General de Salud, 5395	<ul style="list-style-type: none"> Mantener la comunicación permanentemente con las comunidades, empresarios turísticos y administración del Parque Nacional Rincón de la Vieja; para la atención de consultas, solicitudes o denuncias respecto a la operación de la Planta. Coordinar en conjunto con el Gestor Social de la Región, al menos una reunión cada seis meses con las Asociaciones de vecinos en las comunidades del área de influencia social, para tratar asuntos relacionados con la operación de la planta y seguimiento a la implementación de las medidas ambientales, así como para realizar ajustes en caso de presentarse problemas en las comunidades de su área de influencia social. Fomentar en conjunto con el Gestor social del Región un Programa de Educación Ambiental con el público externo (comunidades y centros educativos del área de influencia social) orientado principalmente en los temas de gestión de residuos sólidos y manejo del recurso hídrico. - 	Director del CSRG – Equipo de gestión ambiental	Prevenir conflictos sociales por medio de una adecuada atención de las necesidades comunales y comerciales. Sensibilizar y propiciar que la población local aprenda del proceso de la generación geotérmica.	Costos incorporados en el presupuesto de operación	Gestión Ambiental CSRG <ul style="list-style-type: none"> Registro de consultas, solicitudes y denuncias recibidas en el periodo de seguimiento ambiental. Registro de reuniones con Asociaciones de Desarrollo, vecinos de comunidades del área de influencia. Informes semestrales de implementación del Plan de Educación Ambiental. Cantidad de capacitaciones desarrolladas en las comunidades. 	Operación del campo geotérmico	Cierre del campo geotérmico
PGP-20	Perforación de pozos geotérmicos (Exclusiva para perforación)	Calidad del aire	Efectos sobre la salud de las personas producto de la emisión de gases no condensables, principalmente el H2S.	DE-30221-S- Reglamento Sobre Inmisión de Contaminantes Atmosféricos (Art. 5) - Ley orgánica del Ambiente (Art. 49, 59, 60, 62)	<ul style="list-style-type: none"> Se deben colocar en el sitio, equipos para la medición de H2S y CO2, Estos equipos deben contar con alarmas audibles (10 ppm de H2S, 5000 ppm de CO2), que permitan a los encargados de los procesos tomar medidas para resguardar la integridad de los trabajadores. Realizar monitoreo de CO2 y H2S en sitios de perforación y durante la apertura de pozos en períodos de pruebas. En las perforadoras se deberá contar con sistemas de respiración asistida. 	Director del CSRG – Equipo de gestión ambiental	Garantizar que la emisión de gases no condensables no produce efectos negativos sobre la salud de los trabajadores.	Costos incorporados en el presupuesto	Gestión Ambiental CSRG <ul style="list-style-type: none"> Informe de monitoreo y revisión del estado y disponibilidad de los equipos de seguridad y de medición de gases 	Inicio de la perforación	Fin del proceso perforación de pozos
PGP-21	Perforación de pozos geotérmicos (Exclusiva para perforación)	Calidad del suelo y agua	Contaminación del suelo y agua producto del derrame de hidrocarburos	Ley Orgánica del Ambiente 7554 (art. 59, 60, 67, 64) Ley General de Salud, 5395, Ley para la Gestión Integral de Residuos, 8839 y su reglamento DE 37567-S-MINAET-H, Decreto 37788 Reglamento general para la clasificación y manejo de los residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> El combustible debe almacenarse en tanques con un sistema de contención (confinamiento) para evitar derrames en suelo. Para el llenado de los tanques, contar con rampas para dirección posibles fugas en el proceso de descarga. Si existe un derrame, este será dirigido a trampas para aguas oleaginosas. Se debe contar con Permiso almacenamiento de combustibles. Contar con talleres mecánicos para dar soporte y mantenimiento de motores, equipos electromecánicos e hidráulicos. Estos talleres deben tener sitios para el lavado de los equipos y piezas. Los residuos generados producto del mantenimiento de trampas y equipos deben ser recolectados y enviados al Centro de Acopio para gestionar su disposición final - 	Director del CSRG – Equipo de gestión ambiental	Evitar derrames de sustancias contaminantes producto del abastecimiento de hidrocarburos y mantenimiento de equipos y maquinaria.	Costos incorporados en el presupuesto de operación	Gestión Ambiental del CSRG <ul style="list-style-type: none"> Verificación del estado de los tanques de almacenamiento, sistema de contención y limpieza de trampas. Certificado de permiso de almacenamiento de combustibles. Registro fotográfico del estado de los talleres mecánicos donde se realiza mantenimiento de equipos y los sitios consignados para el lavado de piezas 	Operación del Campo y Planta Geotérmica	Cierre del Campo Geotérmico
PGP-22	Perforación de pozos geotérmicos (Exclusiva para perforación)	Paisaje	Alteración del paisaje	Ley orgánica del Ambiente (59, 60, 71, 72)	<ul style="list-style-type: none"> Los residuos generados en los sitios de perforación deben colocarse temporalmente en áreas específicas de la plataforma y en recipientes con tapa separados por tipo de residuo, para ser dispuestos posteriormente en el centro de trasferencia de residuos del campo geotérmico. Al finalizar las labores de perforación, la plataforma debe quedar ordenada y todos los elementos de la perforadora deben ser retirados. 	Director del CSRG – Equipo de gestión ambiental	Reducir el impacto visual generado durante la perforación de pozos geotérmicos.	Costos incorporados en el presupuesto de operación	Gestión Ambiental CSRG: <ul style="list-style-type: none"> Inspecciones semanales de los sitios de perforación, registros fotográficos de las inspecciones. 	Inicio de la perforación	Fin del proceso perforación de pozos

Nº medida	Actividad-acción que provoca el impacto	Factor Ambiental a ser impactado	Impacto Ambiental	Marco legal atinente	Medida (s) ambiental (es)	Responsable (es) Ejecución	Objetivos Ambientales	Costo estimado (Miles US\$)	Supervisor -Indicadores de Desempeño del Monitoreo – Control de cumplimiento – Ejecutores	Momento de Inicio	Momento de conclusión
PGP-23	Obras civiles	Suelo	Posibilidad de caída de material y desestabilización de terrenos	Ley de uso, manejo y conservación de suelos, 7779	- Realizar monitoreos del estado de los taludes en Planta. Solicitar la estabilización de los mismos si es requerido mediante la reparación de geomembrana, sustitución o eliminación del material, siembra de vetiver, entre otras.	Director de Planta NG (Gestión ambiental)	Evitar accidentes y desestabilización de terrenos	Costo incorporado a la operación de la planta	Gestión Ambiental del NG. - Registro fotográfico del estado de los taludes	Inicio de operación de Planta	Cierre de Planta
PGP-24	Emisión de gases no condensables (H ₂ S, pentano y otros)	Calidad del Aire	Contaminación del aire por emisiones de gases: H ₂ S, pentano y otros	DE-30221-S - Reglamento Sobre Inmisión de Contaminantes Atmosféricos (Art. 5)	- Realizar un monitoreo de las concentraciones de gases (H ₂ S, pentano y otros) una vez al mes. Ejecutar los monitoreos de manera continua durante los mantenimientos. - Realizar cada seis meses la revisión del estado de los equipos de medición de gases (H ₂ S, pentano y otros). Incluyendo los sensores fijos ubicados en los sitios confinados de la planta. Atender las especificaciones y recomendaciones del fabricante en cuanto a calibración y mantenimiento. - Los sitios de almacenaje o tanques de gases deberán estar rotulados y pintados de acuerdo con la normativa	Director de Planta- (Área química)	Garantizar que la emisión de gases no condensables no produce efectos sobre la salud de los trabajadores. Considerar los umbrales permitidos de concentración de gas indicados por la Organización Mundial de la Salud sobre el H ₂ S ($\leq 0,1$ ppm promedio 24 H)	Costos incorporados en el presupuesto de operación	Área Química de Planta - Informes del monitoreo de la concentración del H ₂ S y pentano. - Informe de seguimiento semestral de la disponibilidad y estado de los equipos de medición, incluyendo sensores fijos. - Estado de rotulación y pintura (fotografías)	Inicio de operación de Planta	Cierre de Planta
PGP-25	Consumo de agua potable	Calidad del agua	Alteración de la calidad de agua	Ley Prevención de la contaminación del agua, 7554 Art. 64 Ley general de agua potable 1634: Art. 14.	- Realizar análisis de calidad de agua Nivel 1 dos veces al año, monitoreando captación (fuente), tanques de almacenamiento antes y después del sistema de desinfección, y red (punto más cercano, medio y más lejano al sitio de desinfección) - Realizar análisis de calidad de agua Nivel 1, 2 y 3 una vez al año, monitoreando los mismos sitios indicados anteriormente. - Continuar con el Control Operativo de los Acueductos cada 15 días con las variables pH, Turbiedad y Cloro Residual - Ejecutar un monitoreo de aguas residuales cada cuatro meses de acuerdo a parámetros de Aguas Residuales Ordinarias vertidas a un Cuerpo Receptor (pH, DBO, DQO, Solidos sedimentables, Solidos suspendidos totales, SAAM, Grasas y Aceites, Temperatura, Porcentaje de saturación, Oxígeno disuelto	Director de Planta NG (Gestión ambiental)	Evitar la contaminación del agua y enfermedades a los colaboradores y población en general	Costo incorporado a la operación de la planta	Gestión Ambiental del NG. - Informe cuatrimestral de monitoreos de calidad de agua - Informe semestral de Calidad de agua al Ministerio de Salud - Informe del control operativo de acueductos - Informe del monitoreo de aguas residuales	Inicio de operación de Planta	Cierre de Planta
PGP-26	Movimientos de tierra	Calidad del agua, Fauna Acuática	Alteración de la calidad de las aguas de escorrentía superficial	Ley de uso, manejo y conservación de suelos, 7779. Reglamento Evaluación y Clasificación Calidad de Agua Superficial de la Legislación Nacional Decreto 33903 MINAE S	- Previo a iniciar con labores de movimiento de tierras, se debe realizar mantenimiento de los sistemas de evacuación pluvial. Monitorear semanalmente los sistemas de evacuación de aguas y sedimentación. En lo posible, no realizar las actividades de excavación y conformación de terrenos durante los períodos de lluvias intensas. En momentos de movimientos o conformación de tierra, se debe controlar el agua por medio de barreras de retención y zanjas para conducirla a las trampas de sedimentación antes de su descarga.	Director del Proyecto (Gestión ambiental)	Reducir el impacto por la turbidez que genera el arrastre de suelos en las aguas de escorrentía	Costo incorporado en el presupuesto	Unidad Gestión ambiental Proyecto – CS. Gestión Ambiental. - Informe de seguimiento ambiental del proyecto donde se registren los monitoreos de los sistemas de evacuación de aguas	Inicio de las actividades del proyecto	Fin de proyecto

Nº medida	Actividad-acción que provoca el impacto	Factor Ambiental a ser impactado	Impacto Ambiental	Marco legal atinente	Medida (s) ambiental (es)	Responsable (es) Ejecución	Objetivos Ambientales	Costo estimado (Miles US\$)	Supervisor -Indicadores de Desempeño del Monitoreo – Control de cumplimiento – Ejecutores	Momento de Inicio	Momento de conclusión
PGP-27	Movimientos de tierra	Flora	Corta de árboles	Ley forestal 7575, Reglamento DE 25721, Ley Conservación de la Vida Silvestre 7317 y su Reglamento DE 32633, Ley Biodiversidad 7788 y su Reglamento DE 34433.	- En caso de requerir realizar corta de árboles con diámetro medido a la altura del pecho (dap) mayor a 15 cm, se deben tramitar el permiso de aprovechamiento forestal ante la autoridad correspondiente (MINAE, SINAC), en cumplimiento con la Ley Forestal.	Director del Proyecto (Gestión ambiental)	Evitar corta de árboles. Contar con los permisos respectivos para la corta de árboles	Costo incorporado o en el presupuesto	Unidad Gestión ambiental Proyecto: CS. Gestión Ambiental, recursos Geotérmicos o Negocio Generación; depende de los alcances dentro de los Acuerdos de Servicios que se generen previamente entre las partes. - Permisos de corta de árboles	Antes del Inicio de los movimientos de tierras	Fin del proyecto
PGP-28	Movimiento de tierras	Patrimonio arqueológico	Alteración de sitios arqueológicos.	Ley Patrimonio Arqueológico Nacional, 6703, Reglamento de Trámites para los Estudios Arqueológicos DE 28174-MP-C-MINAE-MEIC	- Realizar el diagnóstico arqueológico en caso de la necesidad de movimientos de tierra.	Director del Proyecto (Gestión ambiental)	Prevenir alterar Patrimonio Arqueológico	Costo incorporado o en el presupuesto	Unidad Gestión ambiental Proyecto: CS. Gestión Ambiental, recursos Geotérmicos o Negocio Generación; depende de los alcances dentro de los Acuerdos de Servicios que se generen previamente entre las partes. - Reporte de arqueología sobre el terreno	Antes del Inicio de las actividades del proyecto	Fin del proyecto
PGP-29	Movimiento de tierras - conformación sitios de construcción, escombrera	Suelo y Agua	Desestabilización de terrenos en escombrera, erosión y sedimentos en ríos.	Ley orgánica del Ambiente 7554, Reglamento para prevención de la contaminación visual, De 35860-MINAET	- Todos los materiales extraídos a partir de los movimientos de tierra deben ser colocados en la escombrera, acomodarse y compactarse de tal manera que se ajuste a las condiciones geomorfológicas del terreno y según criterios geotécnicos para garantizar la estabilidad. El transporte del material debe hacerse en un camión con una lona que cubra la carga, para reducir los derrames en el camino. - Cuando se realice el cierre de la escombrera, ésta no deberá tener una inclinación mayor al 15%. Además, la capa superior deberá ser cubierta con tierra orgánica, de tal manera que promueve la re-vegetación del sitio al menor tiempo posible.	Director del Proyecto (Gestión ambiental)	Estabilización de la escombrera para regeneración natural. Reducir los procesos de erosión, y evitar la caída de sedimentos a los ríos y quebradas.	Costo incorporado o en el presupuesto	Unidad Gestión ambiental Proyecto – CS. Gestión Ambiental - Informe semanal del seguimiento de acarreo de materiales y monitoreo del acondicionamiento de la escombrera. - Disponible el Plan de acondicionamiento final de la escombrera	Antes del Inicio de las actividades del proyecto	Fin del proyecto
PGP-30	Movimiento de tierras	Fauna	Distorsión del comportamiento por modificación del hábitat. Disminución de individuos (Tala de árboles, movimientos de tierra, interrupción de paso de fauna, atropello y colecta)	Ley Orgánica del Ambiente 7574. Ley Conservación de Vida Silvestre 7317 Ley de Biodiversidad No 7788	- Realizar rescate de fauna, para brindarles primeros auxilios, y reubicación durante la fase de construcción (tala de árboles, remoción de cobertura vegetal y movimientos de tierra). Aplicar protocolo de aspectos clínicos y protocolo de rescate de fauna.	Director del Proyecto (Gestión ambiental)	Reducir la pérdida de fauna silvestre del AP debido a la pérdida del hábitat por efecto de la fase constructiva y ejecución del Proyecto.	Costo incorporado o en el presupuesto	Unidad Gestión ambiental Proyecto: CS. Gestión Ambiental, Recursos Geotérmicos o Negocio Generación; depende de los alcances dentro de los Acuerdos de Servicios que se generen previamente entre las partes. - Registro de individuos que recibieron atención veterinaria.	Antes del Inicio de las actividades del proyecto	Fin del proyecto

Nº medida	Actividad-acción que provoca el impacto	Factor Ambiental a ser impactado	Impacto Ambiental	Marco legal atinente	Medida (s) ambiental (es)	Responsable (es) Ejecución	Objetivos Ambientales	Costo estimado (Miles US\$)	Supervisor -Indicadores de Desempeño del Monitoreo – Control de cumplimiento – Ejecutores	Momento de Inicio	Momento de conclusión	
PGP-31	Producción de concreto		Agua	Afectación de la calidad de las aguas por descargas de efluentes de la planta de concreto	Ley Orgánica del Ambiente 7574 DE 33903 MINAE S Reglamento Evaluación y Clasificación Calidad de Agua Superficial de la Legislación Nacional	- Monitorear el estado de la planta y sedimentador al menos una vez al mes. Los residuos de la planta de concreto deberán dirigirse a una laguna de sedimentación. Se debe hacer retiro del material al alcanzar un 75% de su capacidad. El material extraído debe ser ubicado temporalmente en un sedimentador natural (fosa) de la escombrera para que seque y posteriormente hacer la disposición final en la escombrera.	Director del Proyecto (Gestión ambiental)	Evitar afectación de la calidad de las aguas por la producción de concreto	Costo incorporado en el presupuesto	- Registros mensuales del estado de la planta de concreto y laguna de sedimentación	Durante las actividades del proyecto Operación de la Planta de concreto	Fin del proyecto

III. No conformidades

No se identificaron no conformidades durante el periodo de seguimiento.

IV. Conclusiones y recomendaciones

De acuerdo con el seguimiento ambiental realizado de diciembre 2023 a junio del 2024, la Planta Geotérmica Las Pailas se encuentran operando en cumplimiento con la gestión ambiental. A continuación, se exponen las principales conclusiones del seguimiento:

1. Tanto en Planta como en el Campo Geotérmico, se realizan mantenimientos preventivos y programados de equipos y vehículos, lo que permite mantener las unidades y dispositivos en buenas condiciones y evitar accidentes laborales, ambientales, además de evitar el aumento de ruido al área de influencia.
2. Se mantiene el control y gestión de residuos desde Planta y Campo Geotérmico, con gestores de residuos autorizados que permite verificar la trazabilidad y disposición. Durante el periodo, fuentes geotérmicas gestionó 19 800 Kg (3800 Kg de residuos valorizables y 16 000 Kg de peligrosos. En Planta se gestionaron 4761.68 Kg de residuos, entre ellos 2105 Kg correspondían a peligrosos, 2117 Kg a valorizables, y 538 Kg a residuos no valorizables.
3. Se verifica la permanencia de equipos, diques y bandejas de contención, kits para el control de derrames en espacios de manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas.
4. Los sitios con almacenamiento de sustancias peligrosas mantienen las fichas de seguridad. Además, en estos espacios se cuentan con sistemas de seguridad en caso de incendio y quemaduras como extintores por tipo de peligro y duchas lavaojos. Se verifica la rotulación de información al personal, así como uso de equipos de protección y prohibiciones.
5. Se realizaron diferentes charlas y capacitaciones que incluyen temas de orden ambiental, salud y seguridad en el trabajo y emergencia. Esto permite minimizar riesgos, considerando aspectos de prevención de accidentes y emergencias, además de reforzar el compromiso con mantener buenas prácticas ambientales.
6. Las variables asociadas a ruido, calidad de aguas y aire se mantienen dentro de los parámetros de línea base del proyecto, por tal razón se descarta alteraciones del ambiente ocasionadas por el aprovechamiento comercial de los recursos geotérmicos que realiza el ICE en el PG Pailas.
7. La pantalla sónica instalada en Pailas II para minimizar el ruido sufrió la caída de tres paneles por efecto del viento, los cuales fueron reportados y serán colocados nuevamente como parte del Programa de mantenimiento de Planta.

La ausencia de estos paneles no representa una afectación considerable en el ruido.

8. Los cuerpos de agua monitoreados presentan condiciones de buena calidad. Se diagnostican como ríos y quebradas limpias y sin perturbaciones.
9. De acuerdo con el seguimiento forestal y florístico, se han registrado 625 especies florísticas, correspondientes principalmente a árboles (43%), hierbas (25%), arbustos (14%) y bejucos-lianas (13%).
10. Se mantienen los monitoreos de fauna silvestre mediante observación, inspecciones, transectos y registros de cámaras trampa en sitios estratégicos como pasos subterráneos. Estos reportes de animales silvestres son de suma importancia para evidenciar la convivencia de la fauna con la infraestructura y actividades relacionadas a la generación geotérmica. Además, se vela por mantener y aumentar cobertura forestal que permita dar protección adicional al Parque Nacional Rincón de la Vieja, ya que muchas de las especies registradas se encuentran en peligro de extinción, protegidas y reguladas por la Ley de Conservación de la Vida Silvestre.
11. Se reporta en dos ocasiones y sitios diferentes del campo geotérmico el avistamiento del pájaro campana (*Procnias tricarunculatus*), la cual no se referenciaba desde el 2017, lo que representa el regreso y aumento de población de especies en la zona.
12. Se recibieron doce solicitudes, cinco de ellas para visitas académicas al campo geotérmico, y el resto para la atención de partes interesadas. Todas fueron atendidas por parte del equipo socio ambiental de fuentes geotérmicas, quedando pendiente solamente una solicitud por necesidad de valoración en campo, por lo que se encuentra en proceso. Respecto a quejas, se recibieron dos durante el periodo, una por exceso de ruido y otra por velocidad, ambas atendidas de acuerdo con el procedimiento.
13. Se mantiene relación directa con partes interesadas, incluyendo reuniones de seguimiento a temas del área de influencia como accesos y uso de propiedades, además de charlas externas por riesgo ante amenaza sísmica y volcánica.
14. Los taludes en Planta se encuentran estables, sin embargo, por los fuertes vientos se desprende un sector de la geomembrana que protege el talud de Pailas II. Se realizó el reporte para la pronta atención del equipo de mantenimiento.

A continuación, recomendaciones para ejecutar en los próximos meses de seguimiento ambiental:

1. Reparar los paneles de la pantalla sónica desprendidos por el viento. Se recomienda aplicar un mecanismo de soporte alternativo y reforzado que evite la caída de estos y otros paneles.
2. Reparar la sección de la geomembrana que sufrió daños por el viento en Pailas II. Usar un mecanismo que amarre y sostenga la geomembrana que soporte el viento sin romper la tela.
3. Reactivar la medición del consumo de agua en el área del campo geotérmico de acuerdo con la nueva ubicación del hidrómetro.
4. Dar mantenimiento continuo y rutinario a la zona del tanque séptico de Pailas I, sitio donde se ubicaba anteriormente la PTAR. Se reitera revisar la rotulación y pintura de acuerdo con los códigos de las cajas de registro y tuberías de aguas pluviales y residuales.
5. Informar al responsable ambiental de las actividades que se van a ejecutar en la planta y campo geotérmico, con el fin de establecer las medidas ambientales pertinentes y tramitar los permisos si se requiere. Además de atender de forma prioritaria, los pendientes y mejoras anotadas en bitácora, y comunicadas mediante correo electrónico.

Anotaciones de Bitácora

14 de noviembre 2023. Inspección de regencia ambiental. Se realiza un recorrido por el campo geotermal, y se observa vegetación crecida en los márgenes del río y Tiberia, esto por falta de personal para el mantenimiento. En el sitio donde se ubica el tanque septico de Peñitas I la vegetación está muy crecida y ocupa mantenimiento. En el centro de transferencia de residuos ya se observa acumulación de residuos por lo que posterior al mantenimiento, se recomienda hacer la gestión de residuos. Se revisan fecha de seguridad y limpieza de almacenes.
11:30 am C1-329- SETENA

12 de diciembre del 2023. Se realiza una visita de regencia ambiental por solicitud de valoración de poda o corte de un árbol cerca del almacén de productos peligrosos, el cual interfiere la visibilidad de cámaras de seguridad. El árbol se puede poder o cortar al ser sembrado por función ornamental. 12:00 mñ C1-329 SETENA

13 de febrero del 2024. Inspección de regencia ambiental en Planta. Se realiza un recorrido por Peñitas I y II verificando el estado de mantenimiento de zonas verdes en Compañía de Carlos Henner y Leonel Hernández. Se determina que es necesario para los próximos mantenimientos la chapita arriba del talud para la izquierda del portón de acceso a Peñitas II. Además de la zona donde se ubica el tanque septico de Peñitas I. Se hace revisión de almacenes de sustancias peligrosas, centro de transferencia de residuos y estados de taludes. 13:00 C1-329 SETENA

14-03-2024. Inspección de regencia ambiental Peñitas. Se realiza un

ESTACIÓN TÉCNICA NACIONAL DE SEÑALIZACIÓN
Centena

Nº 059

monitizado por Plantas, evidenciando control de residuos, derrames y peligros. Se verifica por información de la gestión ambiental ordinarios realizantes en las casas de máquinas de la Unidad I. Se solicita al equipo de mantenimiento la razón de los ordinarios por estar en espacios confinados. Se verifica el estado de los techados en buen estado. 13:30 Cl 329 SETENA

23/04/24. Inspección de regeneración ambiental en Planta. Se realiza recorrido verificando el estado de mantenimiento de infraestructura en compañía de Randall Rojas y Gustavo Gómez. Entre los mejores a realizar se menciona al equipo de mantenimiento la reparación de la pantalla sónica en Pórticos II, ya que hay 3 paneles que se soltaron por efecto del viento. En la espina noreste de Pórticos II en la bermuda de los techados se presenta un estancamiento de agua lo que genera agujas empotradas, por tanto se solicita al equipo de mantenimiento la reparación correspondiente. También se reporta daños en parte de la geomembrana que protege los techados de Pórticos II. 11:00 hrs Cl 329 SETENA

21/05/24. Visita de regeneración ambiental. Se observan mejoras en el camino de acceso a Planta con nivelación de lastre. El área del tanque septic instalado para Pórticos I se encuentra sin mantenimiento, por lo que se solicita su intervención. Se mantienen condiciones de deterioro de la geomembrana en talud de Pórticos II y empotramiento en bermuda. Se verifica penetración de fugas y empotramiento, obstrucción de desagües, funcionamiento de sistemas de seguridad, ubicación de controles, funcionamiento de sistemas

Nº 060

de seguridad, rotulación, etiquetas, suelos libres, sistema de cisternas de derrames. Se verifica estado, limpieza y orden de residuos en talleres de mantenimiento. Se visita el centro de transferencia el cual según indican cambió de responsable para lo que se recomienda la capacitación del personal. 14:00 Cl 329 SETENA

19/06/2024 Inspección ambiental. Se verifica mantenimiento de zonas verdes en tanque septic de Pórticos I sin embargo se requiere mantenimiento del tanque. Se verifica sólido de residuos peligrosos por lo que el CTR este limpio. Se verifica estado y limpieza de alcantarillados de sustancias peligrosas y casas de máquinas, se observa poco material para el control de derrames. 14:00 Cl 329 SETENA