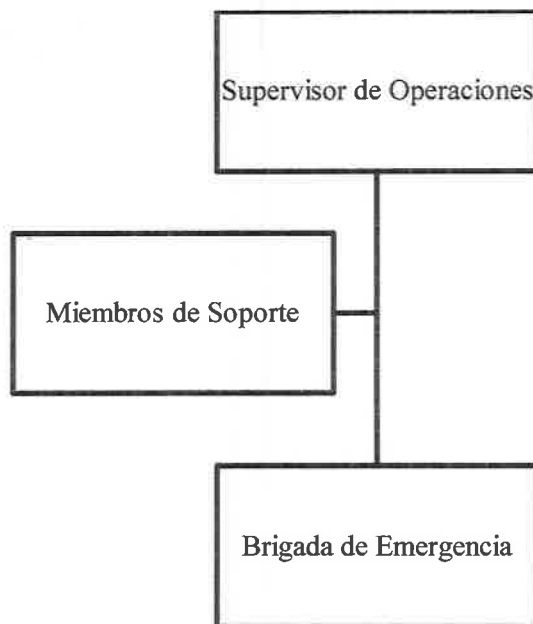


Estructura Organizacional para la Respuesta a Emergencias



La comunicación durante una emergencia entre Sala de Control y el personal de Vigilancia en la garita principal, es vía radio.

2.3. Mecanismos de Notificación Ante Emergencia y Entes de Contacto

A los efectos de la notificación de emergencias, el Complejo cuenta en la Sala de Control (CCR) de una línea de contacto directo dedicada con el Cuartel de Bomberos en Mount Hope (Monte Esperanza).

El reporte de Incidente deberá precisar:

DONDE (ubicación exacta del incidente).

CUANDO (el momento hora exacta de suceso).

QUE (el acto, condición o hecho).

COMO (que ha provocado el incidente).

QUIEN (persona involucradas en el incidente, heridas).

Clasificación de la Magnitud del Evento (Primario, Secundario o Menor).

Plan de Acción Durante Emergencias (PADE)

Entidad /Servicios	Dirección	Teléfono	Distancia	Tiempo Estimado de llegada a la IP
Autoridad Marítima de Panamá	Capitanía de Cristóbal	445-1391	1.5millas	10 minutos
Protección Portuaria Oficina	Protección Portuaria	501-5156	1.5 millas	10 minutos
Jefe del Departamento	Protección Portuaria	501-5068	1.5 millas	10 minutos
Cuartel de Bomberos	Monte Esperanza	447-1201/02	0.75 millas	7 minutos
Cuerpo de Bomberos de Colón	Avenida Meléndez	103 475-3030/17	2 millas	15 minutos
Servicio Nacional Aeronaval (SENAN)	Colón / Fuerte Sherman	447 – 1927	3.4 millas náuticas	15-20 minutos (vía marítima)
Policía Nacional (PN)	Centro de llamadas	104	N/A	N/A
Subestación de Margarita	Margarita	441-5424	2kms	5-10min
Subestación de Cristóbal	Cristóbal	475-9705	2kms	5-10min
SINAPROC	Calle 6ta. Ave. Bolívar	316-0080 231-4209 *335	1.1kms	5-10min
Servicio de Ambulancia Alerta	Calle 1era. Ave.	269-9778 /800-0911	Móvil	5-10min
Hospital Manuel A. Guerrero	Barrio Sur entre calle 11 y 12 Ave. Paseo Washington.	475-2211 475-2212 475-2213	0.7kms	3-5min
Cruz Roja		*455	1.2kms	5-10min
ACP: Centro de Despacho de Emergencias	Cristóbal, adyacente a PPCC	276-3669	1.5millas	10min
Telfers Tanks	CI Isla Telfers	275-7575	0.1kms	0.5 min
Petroport	CI Isla Telfers	433-1538	0.5kms	1 min
Panama Ports	Puerto Cristóbal	433-8985	1kms	3-5 min
Municipio de Colón	Barrio Sur entre calle 10 y 11 Santa Isabel	470-0196 / 475-5036	1kms	3-5 min
Ministerio de Salud	Paseo Gorgas Entre calle 9 y 10	475-2010	2kms	3-5 min
Ministerio de Ambiente	Sabanitas, Vía Transísmica, Edificio PH Sandinistas	442-8346	20kms	40 min

El Mapa detallado de las entidades involucradas en la atención de emergencias se encuentra indicado en la figura que se refiere a continuación.



Figura 4. Mapa de Ubicación de Autoridades Relacionadas con la IP

CAPÍTULO 3. TIPOS DE EMERGENCIAS Y ACCIONES

2.1 Identificación, análisis y evaluación de riesgo

Las emergencias que podrían presentarse por las características de las actividades y las operaciones son las siguientes (aplicable a la Planta de Generación y a la Terminal de GNL):

- Terremoto
- Tormenta eléctrica
- Ciclón tropical
- Tsunami
- Tromba marina
- Inundación
- Incendio
- Explosión
- Derrame de GNL
- Derrame de hidrocarburos
- Sabotaje
- Terrorismo
- Epidemias
- Disturbios civiles

Todas estas emergencias fueron evaluadas siguiendo el estándar GENERADORA GATÚN-STD 8.0 Preparación para Emergencias de los Estándares de Seguridad de GENERADORA GATÚN contenido en el Apéndice 4. El resultado de la identificación, análisis y evaluación de las diferentes emergencias se presentan en el siguiente gráfico (figura 5).

El detalle de las estimaciones de Riesgo para cada una de las emergencias/contingencias se encuentra especificado en las matrices compartidas en el Apéndice 5 de este documento. Tomando en consideración los resultados del análisis, el PADE del Complejo Energético Generadora Gatún contempla los siguientes tipos de emergencias:

- Terremoto
- Tormenta eléctrica
- Ciclón tropical
- Tsunami
- Tromba marina
- Inundación
- Incendio
- Explosión
- Derrame de GNL
- Derrame de hidrocarburos

- Sabotaje
- Terrorismo

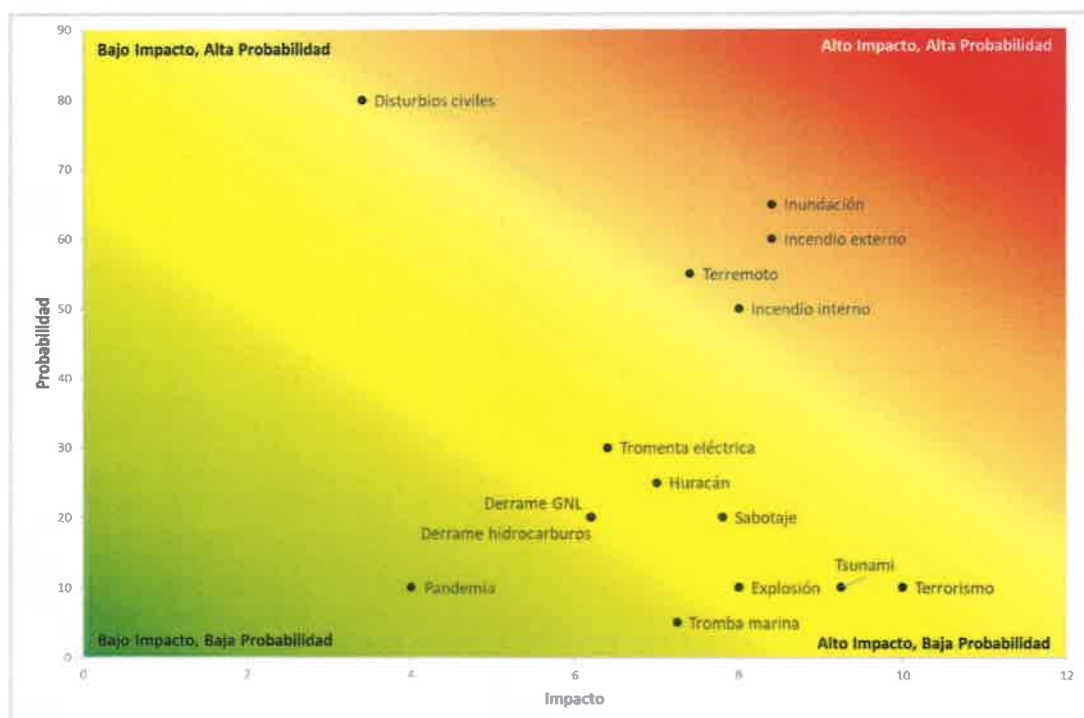


Figura 5. Gráfico Probabilidad – Impacto

2.2 Detección de la Anomalía

El Complejo Energético Generadora Gatún cuenta con personal de operaciones permanente durante las 24 horas del día, todos los días del año que consiste en 3 turnos diarios de 8 horas de 7 personas cada turno.

Los operadores de campo y de sala de control realizan la supervisión de la operación del complejo y son los responsables de detectar cualquier anomalía que se presente ya sea en campo o por medio de las estaciones del operador (Interfaz Hombre-Máquina) del sistema de control distribuido (DCS por sus siglas en inglés). Adicionalmente, el DCS está programado para detectar cualquier anomalía que se presente en el proceso tanto en la central de generación como en la terminal de GNL.

Una vez se detecte la anomalía, se informa vía radio al Supervisor de Operaciones quien evaluará en conjunto con los operadores de campo y sala de control la gravedad de la situación y activará el plan de emergencia de acuerdo con los niveles de alerta establecidos a continuación.

Los procedimientos para la atención de cada tipo de emergencia según la evaluación realizada se encuentran en los Apéndices (desde el 006 al 017) de este documento.

2.3 Niveles de Alerta

Nivel 1: Alerta Verde	
Definición	- Incidentes en la zona donde el control inmediato del peligro puede lograrse a través de la aplicación de procedimientos normales de respuesta, las cuales proveen una solución progresiva de la situación.
Criterio	- Control inmediato del peligro establecido usando los recursos disponibles en el campo. - Equipamiento, Control de Peligro y Sistemas de Alivio funcionan con normalidad. - El impacto sobre la seguridad pública o de los trabajadores está confinado a la zona misma. - Cuando la seguridad pública no está amenazada. - Los Impactos ambientales están confinados a la zona. - Informes de inteligencia indican potenciales fuentes externas pueden generar interrupciones en las actividades de construcción.
Ejemplos	- Cualquier situación controlada, fuera de condiciones normales de operación y/o construcción, los cuales tienen el potencial para afectar las actividades y de escalar el nivel de severidad. - Lesiones menores al personal, requiriendo solo primeros auxilios. - Un derrame de hidrocarburo o sustancia peligrosas dentro de la propiedad de la Compañía. - Preocupación pública, dudas, quejas u observaciones de un incidente que no resulte en el escalamiento del incidente, más allá del nivel de alerta. - Todos los controles y sistemas de monitoreo funcionan correctamente.
Acciones iniciales requeridas	- Implementar protocolo de notificación al CND indicando claramente fecha, hora, tipo de emergencia (color), origen de la emergencia (Central de Generación o Terminal de Regasificación) y condición de la operación. - Asegurar la seguridad y protección de la vida. - Implementar inmediatamente el control y las acciones correctivas usando los procedimientos establecidos y los recursos locales. - Alertar a los siguientes Respondedores Claves para que estén en alerta: - o Comandante de Incidente de Generadora Gatún o aquel designado - o Gerente de Salud y Seguridad de Generadora Gatún o designado, - o Gerente de Administración de Generadora Gatún o aquel designado, - Rápida revisión del incidente para determinar respuestas.

Nivel 2: Alerta Amarilla	
Criterios	- El control inmediato del peligro se está haciendo progresivamente complejo debido al deterioro de las condiciones. - Los equipos, control de peligro y sistemas de alivio están funcionando con normalidad. - El impacto a la seguridad pública o del trabajador está confinado en la zona misma, con posibilidad de impactar externamente. - El impacto ambiental está confinado en la zona con algún potencial de impacto externo. - La situación es menor o de corta duración en naturaleza y puede ser manejada enteramente por personal de planta. - Hay poco o ningún interés de parte de los medios.
Ejemplo	- Un derrame de hidrocarburos (Diésel o sustancias peligrosas) parcialmente controlable. - Pequeño incendio de hidrocarburo en un área no crítica. - Incendio común (clase A) controlado en campo. - Manifestantes fuera de la propiedad y sin intento de ingresar a la propiedad. Esto incluye actividad de manifestantes tratando de interrumpir el acceso a la planta. - Lesiones menores en incidentes vehiculares. - Incidentes con potencial de pérdida/daño debido a causas naturales, accidente o actividad criminal.
Acciones	- Todas las acciones están identificadas en Nivel de Alerta 1. - Reunir a todo el personal y el equipo en el campo. - Los Respondedores Claves se reúnen en el Centro de Comando de Incidentes. - o Comandante de Incidente de Generadora Gatún o aquel designado - o Gerente de Salud y Seguridad de Generadora Gatún o designado, - o Administrador de Generadora Gatún o aquel designado - Proveer el soporte requerido para controlar el incidente. - Prepararse para proporcionar recursos adicionales. - Iniciar el monitoreo requerido. - Bloquear el acceso a personal no esencial en la escena. - Evaluar la seguridad pública y del trabajador. - Definir zonas. - Documentar las actividades y las comunicaciones.

Nivel 3: Alerta Roja	
Criterios	- No es posible un inminente control del peligro. - Los equipos claves, controles y sistemas de alivio no están funcionando con normalidad. - La seguridad pública y del personal está potencialmente en peligro. - Impactos ambientales significativos y de largo tiempo. - Participación inmediata de autoridades gubernamentales.
Ejemplo	- Explosión o incendio con extensivas lesiones al público, al personal o extensivos daños a la propiedad. - Una fuga de hidrocarburos o sustancia peligrosa al ambiente obliga la evacuación pública o implica la contaminación de cuerpos de agua. - Accidentes mayores que impactan en la seguridad pública o de los trabajadores. - Personas con heridas fatales. - Impactos mayores debido a causas naturales. - Manifestantes fuera y dentro de la propiedad causando daño a la propiedad y/o lesiones a los trabajadores. Esto incluye interrupción de actividades públicas y daños a la propiedad pública adyacentes a nuestra zona de trabajo.
Acciones	- Todas las acciones identificadas en Alerta, Nivel 1 y Nivel 2. - Movilización de apoyo adicional y de recursos que se requieran. - Respondedores Claves adicionales se suman al Centro de Comando de Incidentes. - o Logística de GENERADORA GATÚN PANAMA o aquel asignado - o Seguridad Física de GENERADORA GATÚN PANAMA o aquel asignado - o Soporte Interno de Generadora Gatún o aquel asignado - Continuar la comunicación con los medios externos. - Iniciar la preparación para relevar a los respondedores claves. - Invitar a las autoridades reguladoras del gobierno al Centro de Comando de Incidentes. - Determinar si se requiere movilizar a las fuerzas militares.

Para coordinar los esfuerzos de respuesta de GENERADORA GATÚN COLON se establecerán Centros de Comando de Incidentes que faciliten las acciones requeridas. Estos centros representan lugares estratégicos donde los miembros de respuesta pueden establecerse temporalmente (en un vehículo, por ejemplo) o a largo plazo (campo u oficina central), dependiendo de la naturaleza de la emergencia y la disponibilidad. Los siguientes Centros de Comando de Incidentes serán establecidos cuando sean requeridos, dependiendo de la naturaleza y la seriedad del incidente.

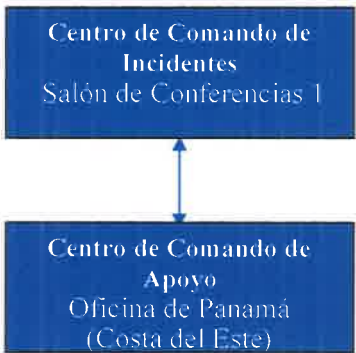


Figura 6. Esquema de los Centros de Comando (para Emergencias) y de Comunicación

El Centro de Comando de Incidentes es la ubicación de respuesta primaria. El Centro de Comando de Apoyo estará localizado en la sede central de GENERADORA GATÚN en Ciudad de Panamá, mientras que el Centro de Comando de Incidentes estará localizado en el Salón de Conferencias 1 del Complejo o cerca del lugar del incidente.

Centro de Comando	Propósito	Actividades	Ubicación
Centro de Comando de Incidentes	- Dirige todas las operaciones en el lugar relacionado con los incidentes, con excepción de la seguridad pública. - Dirige las actividades iniciales de evacuación.	- Supresión y control. - Supervisión y seguridad física. - Supervisión medioambiental. - Definición de perímetros en la zona roja - Registro de trabajadores dentro y fuera de la zona roja. - Capaz de trabajar con un representante de gobierno local.	- Es el lugar donde está el Comandante en Escena. - Muy cerca del incidente - Podría ser un vehículo

Centro de Comando de Soporte	- Provee apoyo primario al Centro de Comando de Incidentes	- Coordinación para el confinamiento y seguridad física - Registros y control de gastos.	- Oficina de GENERADOR A GATÚN en Ciudad de Panamá.
-------------------------------------	--	---	---

2.4 Diagramas de Aviso

Para las emergencias identificadas y el nivel de alerta definido, el Comandante de Incidente procederá a comunicar a los responsables de atender la emergencia según el diagrama de aviso respectivo (Diagramas en diseño).

2.5 Simulacro de Emergencia

1. Se realizan simulacros una vez por año como mínimo, para asegurar que los planes de emergencia están actualizados, que son efectivos y que son comprendidos por el personal.
2. El líder de seguridad y salud ocupacional junto con el Oficial de Seguridad elaborarán un libretto sobre el simulacro a conducir, el mismo debe abarcar uno de los posibles eventos descritos en el acápite 3.1.
3. Una vez realizado el simulacro se realizará una evaluación o revisión del ejercicio para:
 - Identificar deficiencias en los grupos, planes y/o procedimiento.
 - Evaluar las capacidades de los recursos, incluyendo personal, sistemas y equipo para prevención, mitigación, respuesta y recuperación.
 - Conducir una crítica formal para los incidentes que involucren personal lesionado y contaminación al ambiente.
 - Se deben establecer planes de acción para las acciones correctivas derivadas de cualquier deficiencia detectada durante el ejercicio del simulacro.
 - Se priorizarán las acciones correctivas para riesgos a la salud y seguridad, riesgos y/o impactos en bienes, operaciones, ambiente.
 - Cada acción debe tener un responsable asignado y fecha.
 - Se debe dar seguimiento para completar las acciones oportunamente.
 - Luego se procederá a actualizar el plan de ser necesario.

Adiestramiento	Periodicidad
Fuego Estructurales	Anual
Revitalización Cardio Pulmonar (RCP)	Anual
Primeros Auxilios	Anual
Fuego en GNL	Anual
Uso de Equipos de Aire Auto Contenido (SCBA)	Anual
Manejo y Uso de Extintores	Anual
Simulacro de Incendios	Anual
Respuesta a Derrames de Materiales Peligrosos	Anual
Evacuación Ocupantes (Simulacro)	Anual

2.6 Actualización del Plan de Emergencia

El Plan de Emergencia se actualizará con frecuencia anual luego de la realización de ejercicios periódicos de simulacro a realizarse anualmente, particularmente en lo atinente a cambios de personas o entidades con responsabilidad específica, direcciones, números telefónicos, frecuencias e identificaciones de radio y toda otra información crítica para la eficacia de las acciones previstas. De no haber cambios durante el año, Generadora Gatún enviará a la ASEP una nota notificando que no ha habido cambio alguno.

Los cambios y/o modificaciones dentro del documento serán resaltados y deberán llevar una nota al pie que indique el Número de revisión la fecha y el año, como por ejemplo "Revisión No. Mes/año.

Se conducirá una revisión completa cada cinco años. Las continuas actualizaciones reflejarán los cambios de nombres, títulos, números telefónicos, y señales de radio de las personas responsables de tomar acciones durante una emergencia. Asimismo, actualizará cualquier cambio significativo ocurrido que pudiera alterar el área de riesgo o la localización de personas que deben ser alertadas.

La revisión identificará cualquier nuevo desarrollo u otros cambios los cuales podrían necesitar la modificación del PADE. Si ocurren tales cambios, Generadora Gatún informará rápidamente al director de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, determinará en consulta con SINAPROC y otros si las modificaciones son necesarias, y distribuirá cualquier modificación resultante.

ANEXO 13
REGISTRO FOTOGRÁFICO. FAUNA Y FLORA MARINA

URS		REGISTRO FOTOGRAFICO
Proyecto: Proyecto de Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW		Ubicación: Isla Telfers, Corregimiento de Cristóbal, Provincia de Colón.
Fotografía No. 1	Fecha: 9/7/2021	
Descripción: Preparación del equipo autónomo de buceo		
Fotografía No. 2	Fecha: 9/7/2021	
Descripción: Colocación de transecto.		



REGISTRO FOTOGRAFICO

Proyecto:

Proyecto de Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW

Ubicación:

Isla Telfers, Corregimiento de Cristóbal, Provincia de Colón.

Fotografía
No. 3

Fecha:
9/7/2021

Descripción:

Realización de observaciones a lo largo de transecto con identificación de especies y toma de fotos.



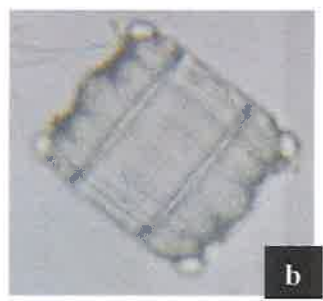
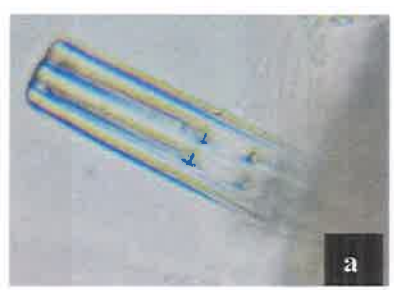
Fotografía
No. 4

Fecha:
13/11/2020

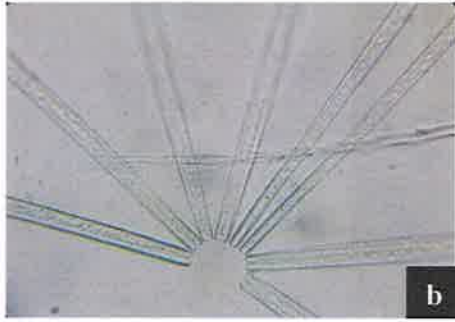
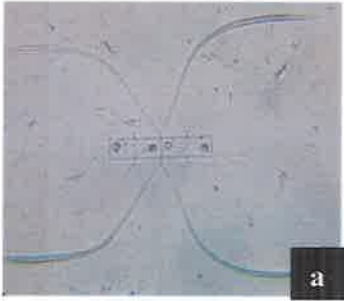
Descripción:

Fitoplancton

- a) *Grammatophora* spp.
- b) *Biddulphia* spp.
- c) *Melosira* spp.
- d) *Cocconeis* spp



370

URS		REGISTRO FOTOGRÁFICO	
Proyecto: Proyecto de Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW		Ubicación: Isla Telfers, Corregimiento de Cristóbal, Provincia de Colón.	
Fotografía No. 5	Fecha: 13/11/2020	 	
Descripción: Fitoplancton a) <i>Coscinodiscus</i> sp1. b) <i>Thalassionema nitzschioides</i> c) <i>Dinophysis caudata</i> . d) <i>Dictyocha</i> spp.		 	
Fotografía No. 6	Fecha: 13/11/2020	 	
Descripción: Fitoplancton a) <i>Chaetoceros diversus</i> . b) <i>Proboscia</i> spp. c) <i>Rhabdonema</i> spp. d) <i>Chaetoceros</i> sp3.		 	

**REGISTRO
FOTOGRAFICO****Proyecto:**

Proyecto de Construcción de una Central Térmica de Ciclo
Combinado de 670 MW

Ubicación:

Isla Telfers, Corregimiento de Cristóbal,
Provincia de Colón.

Fotografía

No. 7

Fecha:

9/7/2021

Descripción:

Pasto marino (*Syringodium
filiforme*)

**Fotografía**

No. 8

Fecha:

9/7/2021

Descripción:

Pasto marino *Thalassia
testudinum*



URS**REGISTRO
FOTOGRAFICO****Proyecto:**

Proyecto de Construcción de una Central Térmica de Ciclo
Combinado de 670 MW

Ubicación:

Isla Telfers, Corregimiento de Cristóbal,
Provincia de Colón.

Fotografía

No. 9

Fecha:

9/7/2021

Descripción:

Representante del género
Padina, alga parda tropical
observada en el área de estudio.

**Fotografía**

No. 10

Fecha:

9/7/2021

Descripción:

Ejemplar de alga roja (clase
Rhodophyta).



		REGISTRO FOTOGRÁFICO	
Proyecto: Proyecto de Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW		Ubicación: Isla Telfers, Corregimiento de Cristóbal, Provincia de Colón.	
Fotografía No. 11	Fecha: 9/7/2021		
Descripción: Ejemplar de <i>Callinectes sapidus</i> encontrado en parches de sedimento rocoso de material calcáreo.			
Fotografía No. 12	Fecha: 9/7/2021		
Descripción: Molusco de la especie <i>Strombus pugilis</i> .			

706



REGISTRO FOTOGRAFICO

Proyecto:

Proyecto de Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW

Ubicación:

Isla Telfers, Corregimiento de Cristóbal, Provincia de Colón.

Fotografía

No. 13

Fecha:

9/7/2021

Descripción:

Molusco de la especie *Nerita tessellata* encontrado en el entorno del área cubierta por *Thalassia Testudinum*.



Fotografía

No. 14

Fecha:

9/7/2021

Descripción:

Anémona de mar, Clase Anthozoa observada en el entorno del área cubierta por *Thalassia Testudinum*.



705

		REGISTRO FOTOGRAFICO	
Proyecto: Proyecto de Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW		Ubicación: Isla Telfers, Corregimiento de Cristóbal, Provincia de Colón.	
Fotografía No. 15	Fecha: 9/7/2021		
Descripción: Esponja del género <i>Haliclona</i> sp.			
Fotografía No. 16	Fecha: 9/7/2021		
Descripción: Especie de esponja, (Phylum Porifera).			

ANEXO 14
NOTAS RESPUESTA DE ACP Y UABR



3 de junio de 2021

Ingeniero Fernando Paniagua
Secretario Ejecutivo de la Unidad
Administrativa de Bienes Revertidos
Ministerio de Economía y Finanzas
E. S. D.

Estimado ingeniero Paniagua:

Tengo a bien dar respuesta a su nota No. MEF-2021-25683 de 7 de mayo de 2021, con la cual nos remite la documentación que le solicitamos en nota fechada 9 de abril de 2021, relacionada con la solicitud de modificación del permiso de compatibilidad con la operación del Canal y la autorización de uso de aguas y riberas del Canal otorgados por la Junta Directiva de la ACP mediante las Resoluciones ACP-JD-RM-20-1127 y ACP-JD-RM-20-1128, ambas de 28 de mayo de 2020, y ACP-JD-RM-20-1144, ACP-JD-RM-20-1145, ACP-JD-RM-20-1146 y ACP-JD-RM-20-1147, todas de 30 de julio de 2020, para reemplazar toda referencia que se haga en las resoluciones precitadas de la sociedad Panama NG Power, S.A. por la sociedad Generadora de Gatún, S.A.

Luego de la evaluación de la documentación remitida, nuestra Vicepresidencia de Asuntos Jurídicos ha solicitado la presentación de los siguientes documentos, a efectos de contar con la documentación que se estime suficiente y necesaria para poder evaluar y recomendarle a la Junta Directiva de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) la modificación de las resoluciones antes mencionadas:

1. Copias de las resoluciones por las cuales la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) otorga las Licencias Provisionales, a favor de Generadora de Gatún, S.A., y Definitiva, a favor de Panama NG Power, S.A., firmadas por el Administrador General de la ASEP, y notificadas a sus beneficiarios. Se deberán observar los sellos de notificación completados por los beneficiarios u otra evidencia de notificación a estos, según corresponda. En el caso de la Licencia Provisional de Generadora de Gatún, S.A., deberán adjuntar copia del Certificado de Licencia Provisional con Registro No.469-2020, de 7 de diciembre de 2020, notificado, incluyendo sello o evidencia documentaria de notificación, según corresponda.
2. Copia de la nota No.2021012-LNGP-UABR-247 de 12 de febrero de 2021, mediante la cual LNG Group Panamá, S.A. notifica a la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos del Ministerio de Economía y Finanzas (UABR-MEF) que continúa la restructuración como resultado de la cesión de los Contratos de Suministro de Potencia Firme y Energía Asociada con las empresas distribuidoras de Panama NG Power, S.A. a favor de Generadora de Gatún, S.A., debidamente aceptado por LNG Group Panamá, S.A. como subarrendadora, y remite el contrato de cesión de derechos y obligaciones descrito en el punto 3 siguiente.

Autoridad del Canal de Panamá
Balboa, Ancón. Panamá, República de Panamá.
www.pancanal.com

Ingeniero Fernando Paniagua

Página 2

3 de junio de 2021

3. Copia del contrato suscrito entre Panama NG Power, S.A. y Generadora de Gatún, S.A., mediante el cual acuerdan que aquella cede y traspasa a Generadora de Gatún, S.A. los derechos y obligaciones derivadas del contrato de subarrendamiento entre LNG Group Panamá, S.A. y Panama NG Power, S.A. Deberá presentarse la versión del contrato en cuestión firmada por las partes, notariada luego de su suscripción.
4. Copia de la descripción del proyecto en el que se indica la tecnología que se va a utilizar, conforme se señala en el punto 8.8 de la Resolución AN No.16520-Elec precitada.

En ese mismo sentido, considerando el señalamiento de que el proyecto desarrollado por Generadora de Gatún, S.A. será "en idéntico sitio y características" al que hubiere sido desarrollado por Panama NG Power, S.A., solicitamos que la ASEP confirme si la inclusión de las tres unidades de generación como parte de las características del proyecto, en la Licencia Provisional emitida a favor de esa sociedad, se refieren a un elemento nuevo dentro del diseño del proyecto o si este ha sido objeto de aprobación anteriormente. De ser lo último, la ASEP deberá suministrar la documentación que así lo respalde. Adicionalmente, la ASEP debe indicar en qué punto de la Licencia Definitiva emitida a favor de Panama NG Power, S.A., dentro de la descripción o características del proyecto autorizado en su momento, se contemplan las tres unidades de generación referidas.

5. Copia de la resolución del Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), mediante la cual se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) relativo al proyecto para el cual se solicita la Licencia Definitiva. En caso de no contar con un EsIA aprobado a la fecha por MiAmbiente, suministrar documento descriptivo del EsIA en gestión para su presentación a MiAmbiente, incluyendo su categoría.

Quedamos a la espera de la presentación de esta documentación para poder atender su solicitud.

De tener alguna consulta o requerir información adicional, el personal a su cargo puede comunicarse con el licenciado Daniel Véliz M., especialista en Administración de Tierras y Edificios, al teléfono 272-7103, correo electrónico dveliz@pancanal.com.

Atentamente,


Salvatore Bacile Ladaris
Vicepresidente de Asuntos Corporativos

**Coordinación de las Áreas de Ingeniería
Área de Proyectos Especiales**

8 de julio de 2021
MEF-2021-39929

Señor
Salvatore Bacile Ladaris
Vicepresidente de Asuntos Corporativos
Autoridad del Canal de Panamá (ACP)
Ciudad

Respetado señor Bacile:

Tenemos a bien dirigirnos a usted, en referencia a la nota del 3 de junio del presente año, por medio de la cual nos solicita se amplíe la documentación de la solicitud de modificación del Permiso de Compatibilidad con la operación del Canal de Panamá y la autorización de uso de aguas y riberas del Canal de Panamá, otorgados por la Junta Directiva de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), con la finalidad de reemplazar toda referencia que se haga en las resoluciones respectivas de la sociedad Panama NG Power, S.A. por la sociedad Generadora de Gatún, S.A.

Sobre el particular, tenemos a bien hacerle llegar el original de la Nota No.20210623-LNG-UABR-252 de 23 de junio del 2021, por medio de la cual la sociedad LNG Group Panama, nos remite los documentos requeridos por la Vicepresidencia de Asuntos Jurídicos de la ACP, para su evaluación y recomendación ante la Junta Directiva de la ACP, sobre la modificación solicitada.

Atentamente,



Fernando A. Paniagua Hurtado
Secretario Ejecutivo
Unidad Administrativa de Bienes Revertidos

FAPH / A. Ho

Adjunto: Nota No.20210623-LNG-UABR-252 de 23 de junio del 2021 y sus adjuntos.

Copia: Lic. Octavio Morales, Jefe de Administración de Contratos, Unidad Administrativa de Bienes Revertidos (UABR-MEF).



ANEXO 11
INFORME DE RIESGOS POR PRESENCIA DEL VERTEDERO
MONTE ESPERANZA

EVOLUCIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL
DERIVADO DE LA MIGRACIÓN DE
GASES DEL VERTEDERO DE
MONTE ESPERANZA".
ISLA TELFERS, COLÓN

FIGURA No.1

LOCALIZACIÓN REGIONAL DEL PROYECTO

LEYENDA

- Lugares Poblados
- Límite de Costa
- Red de drenajes
- Rod Vial
- Via Principal
- Via Secundarias
- Canal de navegación
- Silos de medición
- Lote B (7,99 ha.)
- Polígono TELQ-01 (40,18 ha.)
- Límites Administrativos - Provincia de Colón
- Corregimientos del Distrito de Colón
- Barrio Norte
- Cristóbal
- Barrio Sur
- Cristóbal Este
- Cativa



Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:50,000



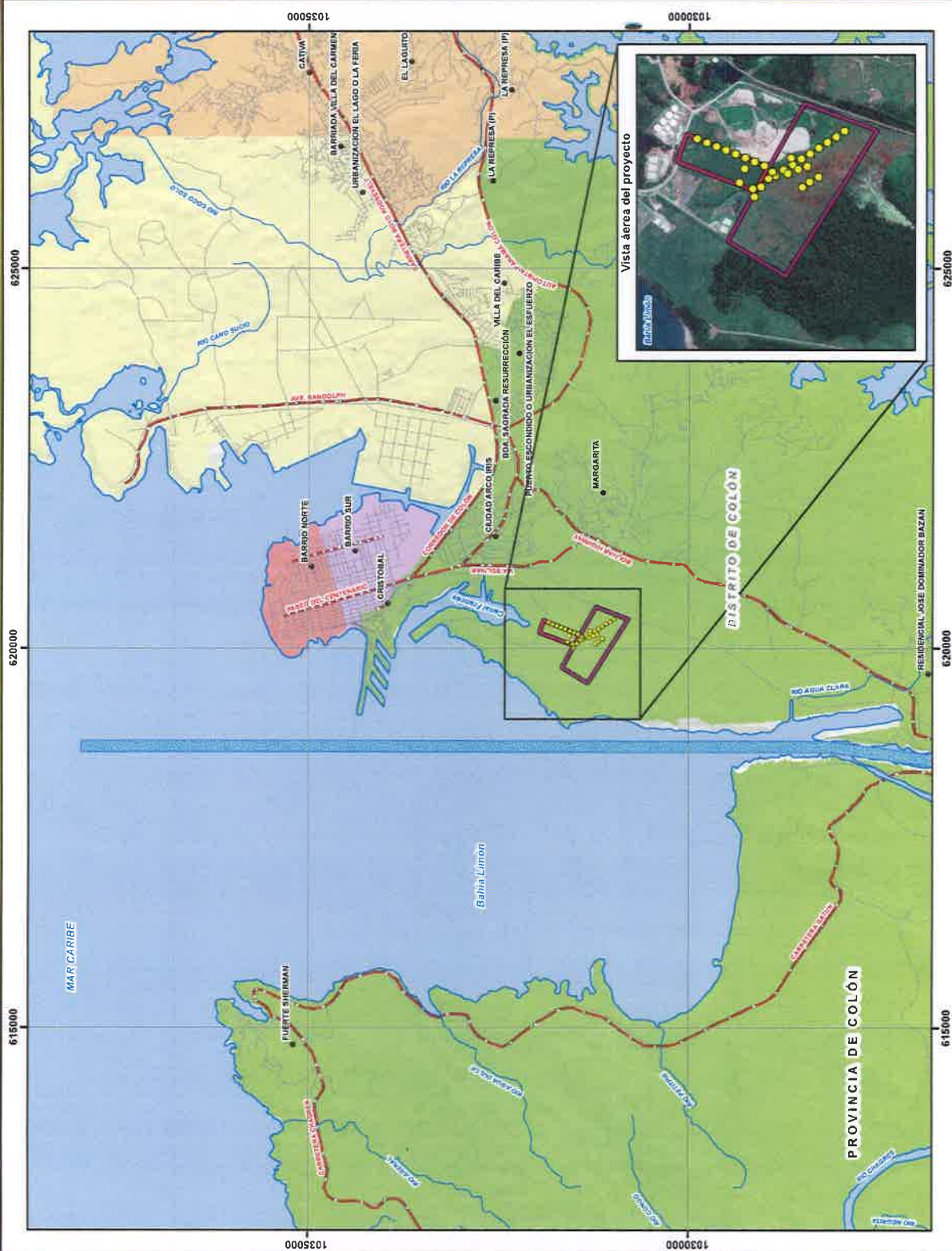
Localización Regional



Fuente: IGN, Tommy Guardia / Consultoría General de la República de Panamá Base de Datos SIG - URS Hadrillaga Inc. / Alta Ambiental de la República de Panamá, Año 2016.



Latin América S.R.L.



3.0 MIGRACIONES AÉREAS FUERA DEL VERTEDERO

La calidad del aire en toda propiedad cercana a actividades generadoras de emisiones, como es el caso del vertedero Monte Esperanza, puede verse afectada por el tipo de manejo que se realice a los desechos y del área en general utilizada para su manejo y disposición final. Las emisiones que pueden ser generadas son diversas, incluyendo gases con características peligrosas por la potencial generación de atmósferas explosivas o tóxicas.

Para evaluar el riesgo de las migraciones aéreas fuera del emplazamiento del vertedero, AECOM, por medio de varias campañas de campo, levanto datos sobre la calidad del aire en varios lugares a lo largo de la línea de propiedad del emplazamiento. Los parámetros que se recogieron son: Material particulado, exposición a gases químicos y olores.

3.1 Calidad del Aire Ambiental

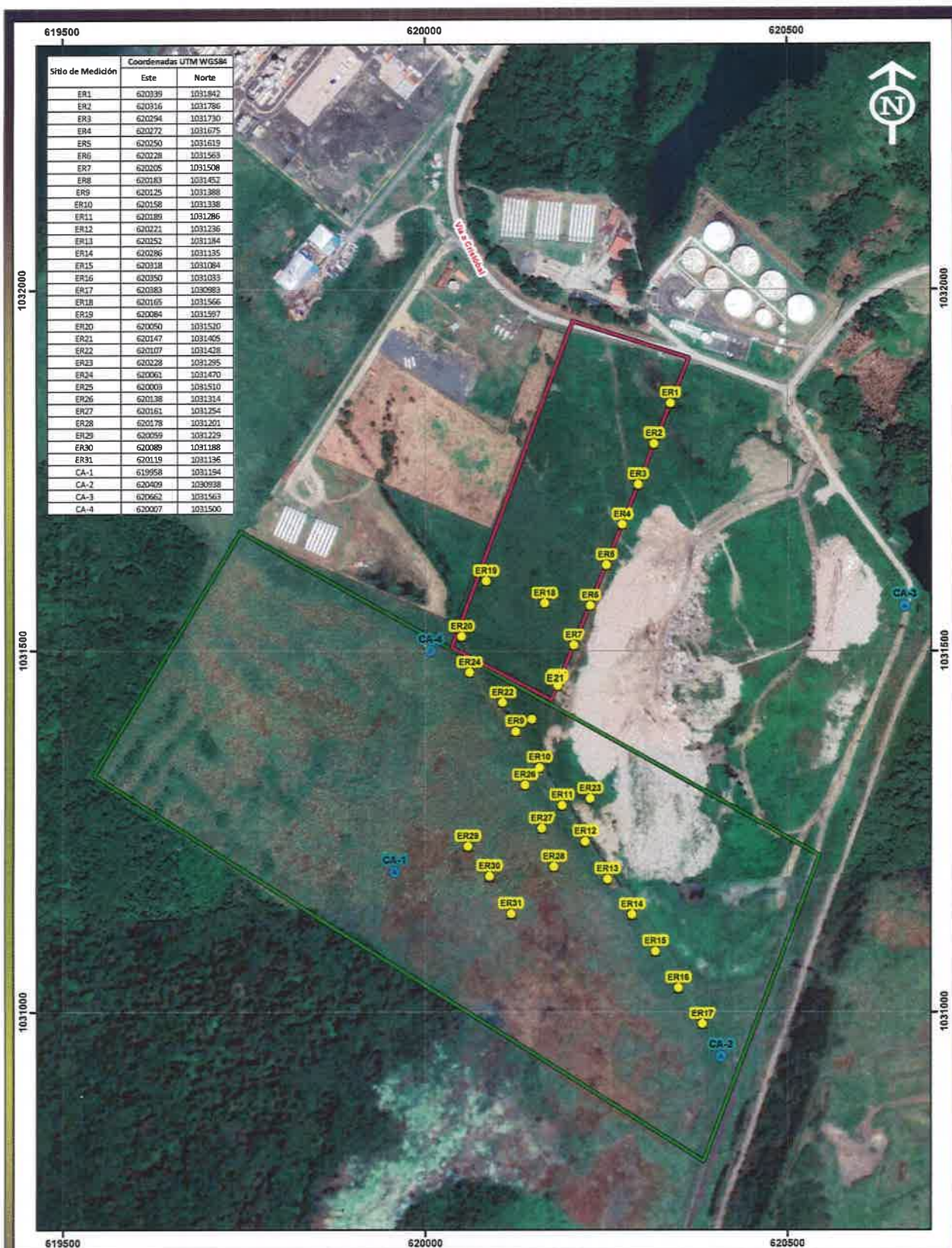
La evaluación de la calidad del aire fue realizada por medio de una estación de muestreo portátil “EPAS” que recoge muestras de la calidad del aire y permite evaluar las condiciones existentes por medio de lecturas directas en tiempo real. La estación se despliega fácilmente y registra contaminantes críticos, incluyendo: dióxido de nitrógeno (NOx), ozono (O3), dióxido de carbono (CO2), monóxido de carbono (CO), partículas, compuestos orgánicos volátiles incluyendo la velocidad y la dirección del viento. El sensor de Partículas tiene la capacidad de medir partículas de 2,5 micras y/o 10 micras.



Las mediciones fueron realizadas entre los días 23 a 26 de marzo de 2021. Los puntos para la instalación de la estación de monitoreo de material particulado y gases se distribuyeron considerando los límites de la propiedad en evaluación y la ubicación del vertedero procurando abarcar la dispersión de emisiones hacia la propiedad (tomando en cuenta la dirección del viento). En total se establecieron cuatro (4) puntos de 24 horas de medición cuya ubicación se muestra en la **Figura No. 7**(a continuación). Un punto fue ubicado vientos arriba del vertedero (CA-3) y 3 puntos vientos abajo del vertedero (CA-1/CA-2 y CA-4). La descripción de cada sitio y coordenadas se incluye en la Tabla No. 9

Tabla No. 9
Coordenadas de Medición de Calidad del Aire

Punto de Medición	Descripción de la ubicación	Coordenadas UTM (WGS 84)	
		Este	Norte
CA-1	Área central del polígono TE04-01 (potencial sitio para desarrollo industrial)	619958	1031194
CA-2	Sureste del polígono TE04-01 y del vertedero	620409	1030938
CA-3	Carretera de acceso al vertedero, vientos arriba	620662	1031563
CA-4	Intersección entre Polígono TE04-01 con la esquina Suroeste del Lote B	620007	1031500



EVOLUCIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL DERIVADO DE LA MIGRACIÓN DE GASES DEL VERTEDERO DE MONTE ESPERANZA". ISLA TELFERS, COLON
FIGURA No. 7. EVALUACIÓN DE GASES, CALIDAD DEL AIRE Y OLORES

Leyenda

- Lote B (7.99 ha.)
- Polígono TE04-01 (40.18 ha.)
- Malla cada 50 metros

- Ubicación de los sitios de medición de gases en el subsuelo, en el aire y de olores.
- Ubicación de los sitios de medición de calidad del aire



Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:

1:5,000

0 0.046 0.09 0.18 0.27 Km.

Cliente:

aes
Latin América S.R.L.

Consultor:

URS

Localización Regional



Fuente: IGN "Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc. / Atlas Ambiental de la República de Panamá. Año 2010.

Los resultados obtenidos en dichas mediciones se presentan de forma resumida en la Tabla No. 10 a continuación, donde se indican los promedios obtenidos para cada parámetro y su relación con las normas de referencia empleadas. En el **Anexo No. 4** se presenta el informe de las mediciones realizadas, así como los certificados de calibración.

Los resultados reflejan que únicamente el dióxido de azufre (SO_2) alcanzó promedios de 24 horas que exceden la norma de referencia de la Organización Mundial de la Salud ($83.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) con mayores niveles en el Polígono TE04-01, especialmente en el área central (CA-1) y al Sureste del vertedero. La menor concentración se registró en el punto CA-4, intersección entre el Polígono TE04-01 con la esquina Suroeste del Lote B.

El PM mostró niveles similares entre los diversos puntos de medición, donde las concentraciones promedio en 24 horas para las partículas respirables menor a 10 micras (PM_{10}), variaron entre 22.5 y $25.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ siendo la mayor concentración en CA-4 y CA-1, mientras que el material particulado menor a 2.5 micras ($\text{PM}_{2.5}$), reveló concentraciones de 9.02 a $11.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ con la mayor concentración en el sector central del Polígono TE04-01 (CA-1). Los compuestos orgánicos volátiles (VOC) también reportaron mayor concentración en el sector central de dicho polígono (CA-1) variando entre 10.4 y $6.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Aun cuando para los VOC no hay una normativa específica a nivel nacional, a nivel internacional se manejan límites máximos para algunas sustancias específicas que forman parte del grupo de VOC. A manera de referencia, concentraciones menores a $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$, se consideran bajos y no relacionados con afectaciones a la salud.

El CO_2 es considerado en normas para ambientes de trabajo y espacios confinados (Reglamento Técnico COPANIT 43- Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas), donde se establece niveles máximos de exposición de 9000 y $30000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para períodos de 8 horas y 15 minutos respectivamente. Los registros obtenidos, aunque en ambientes abiertos, alcanzaron concentraciones muy superiores a dichos límites al oscilar entre 564778.9 y $666276.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en promedios de 24 horas. La mayor concentración de este gas también se alcanzó en el sector central del Polígono TE04-01 (CA-1).

Tabla No. 10
Concentración de Material Particulado y Gases (23-26 marzo, 2021)

Parámetros	Período promediado	Puntos de Medición.			Normas de Referencia		
		CA-1	CA-2	CA-3	CA-4	Anteproyecto Panamá ¹	OMS ²
Dióxido de Nitrógeno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1 hora (min/max) 24 horas	3.8 / 31.6 15.2	3.8 / 16.2 8.4	4.9 / 23.6 10.1	3.2 / 44.8 8.5	150 (24 horas)	200 (1 hora)
Monóxido de Carbono ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1 hora (min/max) 8 horas (min/max)	119.7 / 285.8 197.0 / 233.5	101.8 / 365.8 209.1 / 240.1	178.7 / 474.6 267.4 / 305.7	104.4 / 271.3 184.4 / 223.1	30000 (1 hora) 10000 (8 horas)	NC
Dióxido de Carbono ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24 horas	666276.1	647665.8	564778.9	663794.1	NC	NC
Dióxido de Azufre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24 horas	83.5	54.9	34.79	7.1	365 (24 horas)	20 (24 horas)
Ozono ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1 hora (min/max) 8 horas (min/max)	3.7 / 8.5 5.2 / 7.5	2.8 / 8.5 5.9 / 8.5	2.1 / 8.5 4.7 / 7.4	3.7 / 117.8 7.4 / 33.0	235 (1 hora) 157 (8 horas)	100 (8 horas)
Compuestos Orgánicos Volátiles ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24 horas	10.4	6.1	6.5	8.7	NC	NC
Material particulado < 10μ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24 horas	25.5	25.0	22.5	25.9	150 (24 horas)	50 (24 horas)
Material particulado < 2.5μ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24 horas	11.8	10.0	9.02	10.4	NC	25 (24 horas)

Se resaltan **en negritas** los valores que exceden límite de alguna norma de referencia.
NC: No considerado en la norma de referencia.
1: Anteproyecto de norma de calidad de aire ambiente para la república de Panamá.
2: Organización Mundial de la Salud. Guías de calidad de aire ambiente. 2005.
Fuente: Reporte Envirolab.

Falta velocidad y dirección del viento

En líneas generales, al analizar la distribución de los diversos parámetros medidos, encontramos que en la mayor parte de los casos la mayor concentración se registró en el sector central del Polígono TE04-01 (punto CA-1), pudiendo indicar cierta predominancia de las masas de aire en desplazarse en dirección Suroeste. Por otra parte, el área de ubicación de este punto presenta suelo descubierto fácilmente arrastrado por el viento y hubo presencia de equipos de perforación y vehículos durante las mediciones, lo cual también pudiera haber influenciado las mediciones.

3.2 Exposición a Gases

En todo vertedero los residuos orgánicos eliminados sufren una degradación biológica durante la cual se generan gases que pueden ser liberados a la atmosfera por medio de un proceso de migración vertical, especialmente en vertederos que no son manejados adecuadamente. Estos gases están conformados fundamentalmente por metano (50-70%), dióxido de carbono (20-50%), nitrógeno (4-20%), vapor de agua, ácido sulfhídrico y compuestos orgánicos halogenados y organosulfurados.

La generación y emisión incontrolada de estos gases pueden generar condiciones de riesgo para el vertedero y las propiedades cercanas hacia las cuales pudieran movilizarse los gases que sean emitidos y transportados por las corrientes de aire, como pudiera ser el caso de la propiedad en evaluación por su colindancia con el vertedero de Monte Esperanza. Entre los riesgos existentes están los incendios, explosiones, toxicidad con efectos sobre la salud de las personas y daños a la fauna y vegetación. Estos gases también se relacionan con la generación de olores molestos, dicho efecto es evaluado en otra sección del presente documento.

La presencia o migración de gases provenientes del vertedero de Monte Esperanza en el área del proyecto fue verificada mediante la utilización del RKI GX-6000, un monitor de exposición química portátil con mediciones en tiempo real. El RKI GX-6000 es un monitor multigás programable diseñado para proporcionar un control continuo de la exposición de hasta seis gases simultáneamente. De forma complementaria se utilizó el monitor de gases Landtec GEM 5000 (medidor de gas metano y otros gases con mayor resolución), como método de verificación.



Los gases seleccionados y registrados por su relación con las emisiones potenciales del vertedero incluyen: metano (CH_4), sulfuro de hidrógeno (H_2S), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2), compuestos orgánicos volátiles totales (COV), cloro (Cl_2) y gases combustibles (% LEL como estándar CH_4).

Las mediciones fueron realizadas entre los días 16 a 18 de marzo de 2021. El equipo se posicionó por el operador en puntos preseleccionados con una distribución equitativa a todo lo largo del límite de la propiedad con el vertedero para cubrir todo el lindero y en sectores internos del polígono de tal forma de evaluar la presencia de los gases en los globos de terreno que la conforman

(Lote B y Polígono TE04-01), a distancias variables del vertedero de Monte Esperanza. En total se seleccionaron 31 puntos de medición cuya ubicación se muestra en la **Figura No. 7**.

Los equipos eran mantenidos por varios minutos en cada punto y se colocaban a diversas alturas para detectar la presencia de gases considerando su diferencia de peso molecular respecto al aire y además se realizaba una verificación en el entorno inmediato de cada punto.

Los resultados obtenidos se comparan con valores de referencia para el límite explosivo superior (UEL) que se entiende como la concentración máxima de gases, vapores o nieblas en el aire por encima del cual la mezcla no es explosiva; y el límite explosivo inferior (LEL), el cual se define como la concentración mínima de gases, vapores o nieblas en el aire por debajo del cual la mezcla no es explosiva (CEPYME, Guía Técnica para la Seguridad y Salud en Atmósferas Explosivas. Vol 1), determinando así el riesgo de explosividad en el área.

Los resultados obtenidos se resumen en la Tabla No. 11 a continuación. Los registros muestran que el área de estudio mantuvo niveles de metano (CH_4) por debajo del nivel mínimo de explosividad y las mediciones de concentración indicaron que solo fue detectado en un punto con 55% (E23). También se registraron valores de hasta 0.1% para CO_2 y 2.0 ppm de H_2S , así como ausencia de gas cloro.

Para los VOC, la información de referencia indica que concentraciones menores a 135 ppb se consideran bajos y no relacionados con afectaciones a la salud. El CO alcanzó niveles de 0 a 4 ppm en todos los puntos de medición con excepción de ER23 donde sobrepasó el límite de referencia del Anteproyecto de Norma de Calidad Ambiental para Panamá con 40 ppm. En todos los puntos se registraron niveles de oxígeno aceptables respecto al límite para evitar asfixia establecido por la NIOSH de 19,5 %.

En líneas generales las condiciones registradas indican la ausencia de atmósferas tóxicas, explosivas o peligrosas en general para la salud, en la mayor parte del área. En el punto ER23 se encontró el mayor valor de CO y CH_4 , punto ubicado del canal pluvial dentro del área del vertedero.

Las condiciones observadas pueden estar relacionadas con la ausencia de barreras significativas para la movilización de los gases, ya que se perciben corrientes continuas de aire tanto en dirección al vertedero como en sentido inverso, las cuales pueden remover con facilidad los gases que pudieran ser emitidos desde el vertedero de Monte Esperanza e incluso aquellos que pudieran ser emitidos en el área del proyecto donde se observó la presencia de desechos soterrados, como es el Lote B y el lindero del Polígono TE04-01 colindante al vertedero.

Tabla No. 11
Resultados Exposición a Gases (16 - 18 de marzo de 2021)

Perforación	Gases Combustibles (% LEL CH ₄)	Oxígeno (%)	Dióxido de Carbono (%)	Sulfuro de Hidrógeno (ppm)	Monóxido de Carbono (ppm)	Compuestos Orgánicos Volátiles (ppb)	Cloro (ppm)
ER1	0	21.4	0.0	2.0	0	10.0	0
ER2	0	21.4	0.1	2.0	0	0.0	0
ER3	0	21.5	0.1	2.0	0	0.0	0
ER4	0	21.5	0.1	2.0	0	0.0	0
ER5	0	21.5	0.1	2.0	0	2.0	0
ER6	0	21.6	0.1	2.0	0	0.0	0
ER7	0	21.6	0.1	2.0	1	2.0	0
ER8	0	21.7	0.1	2.0	1	0.0	0
ER9	0	20.7	0.1	1.0	4	0.0	0
ER10	0	20.0	0.0	1.0	0	0.0	0
ER11	0	19.9	0.0	1.0	0	0.0	0
ER12	0	20.0	0.0	1.0	0	0.0	0
ER13	0	20.2	0.0	0.0	0	0.0	0
ER14	0	20.5	0.0	0.0	0	0.0	0
ER15	0	20.6	0.0	0.0	1	0.0	0
ER16	0	20.4	0.0	0.0	0	0.0	0
ER17	0	20.6	0.0	0.5	0	0.0	0
ER18	0	20.4	0.1	1.0	1	9.0	0
ER19	0	20.4	0.1	1.0	0	1.0	0
ER20	0	20.1	0.1	1.0	1	32.0	0
ER21	0	20.9	0.0	2.0	0	0.0	0
ER22	0	21.1	0.0	2.0	1	0.0	0
ER23	55	20.6	0.0	0.5	40	0.0	0
ER24	0	20.7	0.0	2.0	0	0.0	0
ER25	0	20.8	0.0	2.0	1	39.0	0

Evaluación del Riesgo

ER26	0	20.6	0.0	0.0	0.0	0	135.0	0
ER27	0	20.7	0.0	0.0	1.0	1	1.0	0
ER28	0	20.7	0.0	0.0	1.0	0	1.0	0
ER29	0	21.0	0.0	0.0	1.0	1	0.0	0
ER30	0	21.3	0.0	0.0	1.0	0	0.0	0
ER31	0	21.7	0.0	0.0	2.0	0	0.0	0
Niveles de Referencia	UEL: 5% LEL: 15%	NIOSH min 19.5%			COPANIT 43 8 horas: 10 ppm 15 min.: 15 ppm	Anteproyecto Calidad del Aire: Panamá 8.73 ppm (LE)	----	COPANIT 43 8 horas: 0.5 ppm 15 min.: 1.0 ppm

UEL: Límite explosivo inferior. LEL: Límite explosivo superior. LE: Límite de exposición.

Se destacan en **negritas** los valores que exceden límites de referencia.

Se reporta el mayor valor obtenido entre el GX-6000 y el GEM-5000

Fuente: URS Holdings, Inc.

741

3.3 Olores

El olor es un atributo organoléptico perceptible por el órgano del olfato por medio de la respiración de algunas sustancias volátiles. Las molestias por olor pueden ser causadas por efectos tanto físicos como mentales. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los olores son elementos perturbadores de la salud humana, afectando negativamente la sensación de bienestar pudiendo provocar efectos secundarios como dolor de cabeza y náuseas. Los olores se caracterizan por:

- i) Intensidad: que mide la fuerza de la sensación percibida;
- ii) Aceptabilidad: que mide el grado de gusto o disgusto de una sensación.

La generación de olores es una consecuencia inevitable de operaciones que involucran la manipulación y eliminación de residuos putrescibles y algunos flujos de residuos industriales. Las emisiones de sulfuro son una fuente común de quejas por olores en los vertederos, siendo las emisiones de sulfuro de hidrógeno y amoníaco las más preocupantes. Por esta razón, el objetivo de esta actividad fue evaluar la potencial afectación existente en el área de estudio, en cuanto a la presencia de olores, por la presencia del vertedero.

Para detectar la migración de olores desde el vertedero, se llevó a cabo un programa de muestreo de campo para medir la intensidad de los olores utilizando el olfatómetro de campo Nasal Ranger®. El olfatómetro se utiliza para determinar la concentración de dilución-umbral (D/T) del olor ambiental, mientras que simultáneamente se utilizó el monitor de gases RKI GX-6000 para detectar la presencia de amoníaco (NH₃) y sulfuro de hidrógeno (H₂S), en cada punto de muestreo.



El olfatómetro de campo basa su funcionamiento en una serie calibrada de diluciones mediante la mezcla de olores ambientales con aire filtrado por filtros de carbón inodoro. Este proceso, denominado dilución-umbral (D/T), es una medida del número de diluciones necesarias para llevar los olores ambientales a niveles indetectables. El olfatómetro de campo calcula esta tasa de dilución de la siguiente manera:

$$D/T = \frac{\text{Volumen de aire filtrado por el carbón}}{\text{Volumen de aire ambiental con olor}}$$

La literatura cita como valores de referencia para los estándares de olor límites de dilución entre 2, 4, 7 y 15. El olfatómetro puede medir límites de dilución que van de 2 a 60, siendo un D/T de 60 el más diluido y un D/T de 2 el menos diluido. Cuanto más intenso sea el olor, mayor será el número de diluciones necesarias para evitar la detección. El valor de la dilución registrada constituye el umbral o límite de dilución (D/T).

Para esta evaluación se seleccionaron los mismos 31 sitios de muestreo seleccionados para el muestreo de gases cuya ubicación se muestra en la **Figura No. 7**. Las mediciones fueron realizadas entre los días 16 a 18 de marzo de 2021. Para cada punto se procedió al muestreo siguiendo los siguientes pasos:

- Medición con el olfatómetro de campo (Nasal Ranger), por medio del cual se registraron tres mediciones por punto, en un período de 15 minutos, en intervalos de separación de ocho minutos, procurando que en dos mediciones el instrumento se ubicara a favor del viento y en la tercera se posicionara en contra del viento.
- Registro de datos en formularios de campo: fecha, hora, coordenadas geográficas y medidas del límite de dilución (D/T) detectado. En el **Anexo 4** se incluyen los formularios de campo.
- Registro de las condiciones climáticas puntuales imperantes: humedad relativa, velocidad y dirección del viento, opacidad del cielo.
- Monitoreo de los niveles de sulfuro de hidrógeno y amoníaco con el RKI GX-6000.
- Registro de actividades en fotografías. En el **Anexo 5** se presenta un registro fotográfico de las actividades realizadas.

Los resultados obtenidos se describen en la Tabla No. 12 a continuación, se indican los registros obtenidos para las variables climatológicas y la cantidad de mediciones que alcanzo cada nivel de intensidad de olor (dilución umbral o límite de dilución).

Tabla No. 12
Resultados de la medición de Olores

Sitios de Muestreo	Dilución Umbral (D/T)							Temperatura (CD)	Humedad (%)	Velocidad y Dirección viento (km)	Hora	Olor percibido
	0	2	4	7	15	30	60					
ER1	2	1						28.9	60.8	4.8	9:05	Basura descompuesta
ER2	1	1	1					37.0	40.4	3.6	9:55	Caña fermentada
ER3	3							33.5	53.4	7.5	10:20	Ausencia de olor
ER4	3							39.0	38.0	10.3	10:42	Ausencia de olor
ER5	2	1						37.4	52.4	13.4	11:34	Basura descompuesta
ER6	1	1	1					39.2	46.0	10.3	11:05	Químico
ER7	3							34.9	54.2	9.2	13:10	Ausencia de olor
ER8	1	2						37.8	49.1	2.1	13:35	Basura descompuesta
ER9	1		1	1				38.0	45.0	2.2	13:57	Agua estancada
ER10	1	1	1					36.0	48.2	2.5	14:15	Basura descompuesta
ER11	1		1	1				37.3	42.5	6.0	14:47	Caña fermentada
ER12		1	2					34.3	50.1	5.7	15:10	Basura descompuesta
ER13		1	1	1				40.3	38.5	12.0	15:30	Basura descompuesta

ER14	3							33.0	59.4	4.5	9:35	Ausencia de olor
ER15	3							32.8	61.5	3.0	10:00	Ausencia de olor
ER16	2	1						32.9	58.8	3.0	10:30	Caña fermentada
ER17	3							34.8	54.2	2.5	10:50	Ausencia de olor
ER18	1	2						31.9	67.0	1.0	8:32	Caña fermentada
ER19	1	2						32.0	65.0	0.1	9:14	Caña fermentada
ER20	1	2						32.6	62.0	0.6	8:52	Caña fermentada
ER21	1	1	1					34.2	55.5	1.0	15:02	Basura descompuesta
ER22	1	2						33.5	60.0	2.0	15:25	Basura descompuesta
ER23	1	1	1					34.7	53.6	4.0	10:50	Basura descompuesta
ER24	2	1						33.0	61.2	2.0	14:25	Combustible
ER25	1	1	1					31.4	61.3	3.0	13:55	Combustible
ER26	1	2						34.2	55.8	10.0	11:25	Combustible
ER27	3							37.5	45.3	4.0	11:45	Ausencia de olor
ER28	2	1						36.4	48.9	5.0	12:01	Caña fermentada
ER29	2	1						34.0	54.0	8.0	12:30	Caña fermentada
ER30	2	1						38.1	50.0	10.0	12:45	Basura descompuesta
ER31	3							33.0	58.6	10.0	13:00	Ausencia de olor

Fuente: URS Holdings, Inc.

Del total de 93 mediciones de olores realizadas entre los 31 sitios, 62 corresponden a mediciones a favor del viento y 31 en contra del viento. Durante los días de medición se presentaron velocidades de viento bajas entre los 2 y 13 km/h. con dirección predominante de Noreste a Suroeste (en 19 sitios), que representa el 61% de las mediciones. Esta condición se encontró en todos los registros en los cuales se obtuvo la mayor intensidad de olores (7), así como en la mayoría de los registros donde se encontró el segundo nivel más alto de olor (4). Esto indica que la mayor parte de los períodos en los cuales se detectó la presencia de los dos niveles de intensidad de olor más elevado corresponde con vientos provenientes del vertedero de Monte Esperanza.

Analizando la frecuencia de percepción de los olores, se encontró que el 56% de las mediciones corresponde a la intensidad más baja o ausencia de olores (Intensidad 0), el 29% de los valores fueron de intensidad muy baja (Intensidad 2), el 12% con intensidad baja (Intensidad 4), y por

último un 3% de valores de intensidad media (Intensidad 7). Como se mencionó anteriormente, los períodos con presencia de mayor intensidad de olores se relacionaron con vientos provenientes del vertedero, mientras que los registros de menor intensidad se registraron en períodos con vientos de dirección opuesta.

Por otra parte, la evaluación de la presencia de sulfuro de hidrógeno y amoníaco, en los puntos de medición de olores, permitió detectar la presencia de los niveles señalados en la Tabla No. 13 a continuación.

Tabla No. 13
Niveles de Amoníaco y Sulfuro de Hidrógeno

Sitio de Medición	Concentración de Gases	
	Sulfuro de Hidrógeno (ppm)	Amoníaco (ppm)
ER1	2.0	77
ER2	2.0	60
ER3	2.0	224
ER4	2.0	170
ER5	2.0	111
ER6	2.0	107
ER7	2.0	60
ER8	2.0	0
ER9	1.0	9
ER10	1.0	34
ER11	1.0	43
ER12	1.0	53
ER13	0.0	77
ER14	0.0	0
ER15	0.0	9
ER16	0.0	0
ER17	0.5	0
ER18	1.0	26
ER19	1.0	26
ER20	1.0	0
ER21	2.0	0
ER22	2.0	0
ER23	0.5	2
ER24	2.0	0
ER25	2.0	1777
ER26	0.0	1156
ER27	1.0	0
ER28	1.0	0
ER29	1.0	0
ER30	1.0	0
ER31	2.0	0

Fuente: URS Holdings, Inc.

En la tabla anterior se observa que el sulfuro de hidrógeno (H_2S) presentó concentraciones entre 0.5 y 2.0 ppm en 26 de los sitios, estando en niveles no detectables en los cinco restantes. El sulfuro de hidrógeno es un gas incoloro e inflamable más pesado que el aire que huele a huevo podrido a bajos niveles de concentración en el aire, cuyo umbral de olor está entre 0,0005 y 0,3 ppm, de tal manera que los niveles registrados pudieron contribuir a los olores percibidos. Si bien los valores son bastante homogéneos en el área, las concentraciones más elevadas (2.0 ppm) se registraron principalmente en el Lote B y en límite entre este globo de terreno y el Polígono TE04-01.

Por otra parte, el amoníaco (NH_3) estuvo en niveles no detectables en 13 sitios de medición y en los 18 sitios restantes fue detectado en concentraciones entre 2 y 1,777 ppm. La distribución de las mediciones, aunque es afectada por la circulación de las masas de aire, indica cierta tendencia a detectar la presencia de amoníaco en el perímetro del área de estudio con el vertedero y cerca del área de Petroport. El amoníaco es un gas incoloro, corrosivo y alcalino que tiene un olor muy penetrante con nivel de detección o umbral del olor que oscila entre 5 y 53 ppm, por lo cual en el área de estudio este compuesto contribuyó a la presencia de olores.

4.0 MIGRACIÓN DE GASES POR EL SUBSUELO

Los gases generados por la descomposición del material orgánico, ya sea bajo condiciones aerobias o anaerobias, dependiendo de las características del suelo y el manejo del vertedero, pueden migrar de forma vertical hacia la atmósfera u horizontal hacia las propiedades cercanas.

Considerando que el área de estudio se localiza contigua al Vertedero de Monte Esperanza, surge la necesidad de evaluar la migración de gases de vertedero (Metano y CO_2). Si bien se puede esperar la presencia de gases de vertedero en el vapor del suelo más allá de los límites del vertedero de Monte Esperanza, se desconoce la presencia de migración por el subsuelo. Para determinar la migración de estos gases, se consideró la realización de perforaciones dirigidas a delinear la presencia y extensión de esta migración.

La delimitación de la migración de gases de vertedero contribuirá a evaluar y planificar los siguientes pasos para remediar/mitigar la situación existente si se desea el desarrollo de la propiedad bajo condiciones seguras (por ejemplo, instalación de respiraderos, sistemas de extracción de gas pasivos o activos, muros de retención, etc.).

La migración de gases de vertedero fue estimada mediante la definición de puntos de medición, distribuidos a todo lo largo del límite de la propiedad bajo estudio con el vertedero de Monte Esperanza, así como a distancias variables de dicho límite, en caso de presentarse valores de metano, como se muestra en la **Figura No.7**.

Una medición de gas que indique que el metano es superior al 100% del límite inferior de explosividad (LEL) del metano, es decir, a una concentración del 5% en volumen, se considerará como evidencia de una migración de metano a través del límite de la propiedad y por lo tanto un riesgo potencial. Esto, según lo señalado por el Código de Reglamentos Federales (CFR) de la EPA de USA 40 CFR 258.23, aplicable a los vertederos de residuos sólidos municipales (RSU), donde se establece que la concentración de gas metano no debe superar el límite inferior de explosividad para metano, lo cual corresponde a un nivel de 5% en volumen.

Los pasos metodológicos que fueron implementados para la realización de las mediciones de gases de vertedero en el subsuelo, así como la delimitación de la migración de gases, son listados a continuación.

- a) Se identificaron puntos de medición a lo largo del límite de la propiedad y el vertedero, a nivel cartográfico, espaciadas a intervalos de aproximadamente 60 metros.
- b) Cada punto fue verificado en campo en cuanto a las condiciones existentes de accesibilidad, de tal manera de realizar los ajustes que fuesen necesarios en su ubicación final. En cada punto se registró la coordenada UTM Datum WGS 84.



- c) Una vez identificado el punto, se procedió a posicionar la perforadora, la cual consistió en un equipo de perforación de empuje directo montado sobre orugas. La herramienta de empuje directo minimiza la perturbación de la superficie y del subsuelo al crear sólo agujeros de pequeño diámetro.
- d) Una vez en posición, el instrumental se introducía en el subsuelo mediante métodos de empuje directo hasta la profundidad deseada, donde la punta de accionamiento era separada tirando hacia atrás del utillaje, dejando al descubierto una sección de entrada con una pantalla, para la entrada del gas. Esta metodología es llamada muestreador de gas de punta extensible o “expendable-tip soil gas sampler”, en inglés.
- e) Las profundidades de muestreo oscilaron entre 1 y 3 metros por debajo de la superficie del suelo, seleccionadas a partir de información existente sobre la presencia de desechos y la profundidad del nivel freático.
- f) Una vez realizada la perforación se procedía de forma inmediata a la medición de gases en el subsuelo mediante un monitor de gas de vertedero portátil Landtec GEM 5000.
- g) El mismo procedimiento se implementó en cada punto de muestreo limitando la propiedad con el vertedero. Dependiendo de los resultados obtenidos en las mediciones realizadas, se definieron puntos de medición a mayor distancia del vertedero. En total se realizaron 31 puntos de medición.



En el **Anexo 5** se presenta un registro fotográfico de las actividades realizadas en campo donde pueden distinguirse las actividades y los equipos empleados. La Tabla No. 14 presenta los resultados para cada sitio de perforación.

Tabla No. 14
Resultados en mediciones de gases en el subsuelo

Sitio de muestreo	Prof. (m)	CH ₄ (%)	CO ₂ (%)	O ₂ (%)	H ₂ S (ppm)	CO (ppm)	BAL (%)	COV* (ppb)	Cl ₂ * (ppm)	PB (p. Hg)	PE (p. H ₂ O)	DP (p. H ₂ O)
ER1	1.0	0.0	0.1	20.9	1.0	0	79.9	SR	SR	29.87	-0.02	0.021
ER2	1.0	0.0	0.1	20	1.0	1	79.9	SR	SR	29.70	-0.02	0.021
ER3	1.0	1.5	16	1.4	2.0	6	81.5	SR	SR	29.87	-0.02	0.021
ER4	2.0	77.1	23.5	0.2	11.0	17	0.0	SR	SR	29.88	-0.02	0.021
ER5	2.5	70.0	29	0.0	3.0	9	1.0	SR	SR	29.87	-0.02	0.021
ER6	2.0	59.6	23.8	0.0	5.0	4	17.5	SR	SR	29.80	-0.02	0.021
ER7	2.0	1.9	3.9	13.2	3.0	15	81.2	SR	SR	29.70	-0.02	0.021
ER8	2.5	0	0	20.9	3.0	2	79.1	SR	SR	29.89	-0.02	0.021
ER9 (17-marzo-21)	2.0	0	0.1	20.2	1.0	0	79.7	SR	SR	29.87	-0.02	0.021
ER9 (16-marzo-21)	1.0	0	0.1	21.5	3.0	1	78.4	SR	SR	29.79	-0.02	0.021

Sitio de muestreo	Prof. (m)	CH ₄ (%)	CO ₂ (%)	O ₂ (%)	H ₂ S (ppm)	CO (ppm)	BAL (%)	COV* (ppb)	Cl ₂ * (ppm)	PB (p. Hg)	PE (p. H ₂ O)	DP (p. H ₂ O)
ER10 (17-marzo-21)	2.0	0	0.1	20.1	1.0	0	79.8	SR	SR	29.87	-0.02	0.021
ER10 (16-marzo-21)	1.0	0	0	21.4	3.0	1	78.5	SR	SR	29.87	-0.02	0.021
ER11 (17-marzo-21)	2.0	0	0	19.9	1.0	0	80.1	SR	SR	29.87	-0.02	0.021
ER11 (16-marzo-21)	1.5	0	0	21.2	2.0	2	78.8	SR	SR	29.87	-0.02	0.021
ER12	1.8	0	0	19.9	1.0	0	80.0	SR	SR	29.80	-0.02	0.021
ER13	1.8	0	0	20.2	0.0	0	79.8	SR	SR	29.87	-0.02	0.021
ER14	1.8	0	0	20.5	0.0	1	79.5	SR	SR	29.87	-0.02	0.021
ER15	1.8	0	0	20.7	1.0	2	79.3	SR	SR	28.70	-0.02	0.021
ER16	2.0	0	0	20.4	1.0	2	79.6	SR	SR	29.87	-0.02	0.021
ER17	2.5	0	0	20.6	0.0	1	79.4	SR	SR	29.88	-0.02	0.021
ER18	2.5	0	0.1	20.4	1.0	2	79.5	0	0.00	28.79	-0.02	0.021
ER19	2.5	34.9	9.1	0.1	2.0	2	81.9	361	0.65	29.79	-0.02	0.021
ER20	2.0	0.1	10	8.9	2.0	4	81.9	207	0.55	29.79	-0.02	0.021
ER21	2.0	7.2	5.8	16.2	4.0	6	77.0	17	0.00	29.79	-0.02	0.021
ER22	2.0	0	0	21.1	2.0	2	78.9	0	0.00	29.79	-0.02	0.021
ER23	3.0	28.1	13.7	0.0	2.0	1	58.3	860	0.80	27.87	-0.02	0.021
ER24	1.5	0	0	20.7	2.0	1	79.3	0	0.00	29.83	-0.02	0.021
ER25	1.5	0	0	21.1	4.0	9	78.1	7	0.00	29.82	-0.02	0.021
ER26	2.5	0	0	20.5	1.0	1	79.4	1	0.00	29.89	-0.02	0.021
ER27	2.0	0	0	20.5	1.0	1	79.5	2	0.00	29.90	-0.02	0.021
ER28	1.5	0	0	20.7	1.0	1	79.3	0	0.00	29.90	-0.02	0.021
ER29	1.0	0	0	21.1	2.0	1	78.9	1	0.00	28.70	-0.02	0.021
ER30	0.9	0	0	21.5	2.0	1	78.5	1	0.00	29.89	-0.02	0.021
ER31	0.9	0	0	21.8	2.0	0	78.2	1	0.00	29.89	-0.02	0.021

*: Mediciones con el monitor RKI GX-6000, el resto fue registrado con el monitor Landtec GEM-5000.

Prof: Profundidad de la medición. CH₄: Metano. CO₂: Dióxido de carbono. Os: Oxígeno. H₂S: Sulfuro de hidrógeno. CO: Monóxido de carbono. COV: Compuestos orgánicos volátiles. Cl₂: Cloruro. PE: Presión estática. PB: Presión barométrica. DP: Diferencia de Presión. SR: Sin registro. p.Hg: pulgadas de mercurio, p.H₂O: pulgadas de agua.

Fuente: URS Holdings, Inc.

Los registros obtenidos indican que se detectó la presencia de condiciones para la generación de gases de vertedero (presencia de metano, incremento en la concentración de dióxido de carbono y disminución de los niveles de oxígeno), en 9 de los 31 puntos de medición, en los cuales la concentración de metano osciló entre 0.1 y 77.1% en volumen, confirmandose la presencia de niveles significativos de este gas (mayores a 5% en volumen) en 6 de ellos (ER4, ER5, ER6, ER19,

ER21 y ER23). El balance de gases reporta, el resto de gases que no son gases de vertedero, por tanto, en las perforaciones que no se reportan gases de vertedero, este valor compensa.

Por su parte, considerando las perforaciones donde fueron reportados valores de compuestos orgánicos volátiles (COV) y el gas cloro, gases que dependiendo de las condiciones pueden generar ambientes peligrosos para la salud, se observa que fueron detectados asociados a las perforaciones donde se detectó la presencia de gases de vertedero (ER19 y ER23). Los COV tienen grados de toxicidad dependiendo de los compuestos específicos presentes y en el caso del cloro, a manera de referencia para ambientes de trabajo, el Reglamento Técnico COPANIT 43 (Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas) establecen un máximo de 0.5 ppm como concentración máxima para un periodo de ocho horas de trabajo y 1 ppm como nivel máximo que no debe ser excedido por más de 15 minutos.

La **Figura No. 8** (al final de la sección) muestra de forma gráfica la distribución de la concentración de metano en el área de estudio, donde se observa que los puntos donde fue detectada su presencia se localizaron en el Lote B y en el límite del Polígono TE04-01 con el vertedero de Monte Esperanza, al norte de un canal pluvial que recorre el área de estudio.

Las observaciones de campo realizadas durante las perforaciones, así como la información disponible sobre excavaciones realizadas en el área (Mapeo de la Contaminación), evidencia que en las áreas donde fue detectada la presencia de metano, han sido utilizadas para la disposición de desechos, encontrándose de forma soterrada a profundidades variables. De tal manera que la presencia de gases de vertedero no solo puede deberse a un proceso de migración desde el vertedero de Monte Esperanza, sino que también puede estar relacionado con la producción de estos gases en el entorno de la perforación, es decir, generados en el subsuelo dentro del área de estudio.

En el caso del Lote B, la ausencia de metano en excavaciones realizadas en sectores con evidencias de la presencia de desechos soterrados, pudiera ser el reflejo de condiciones relacionadas con el tipo de suelo existente, las cuales pudieran estar favoreciendo la liberación de los gases generados y la oxigenación de las capas profundas con la consiguiente inhibición de la generación de gases de vertedero. Estas condiciones a las que se hace referencia corresponden a la predominancia de suelos franco-arenosos, franco-arcillosos y arenosos, mencionada en información disponible para la zona, los cuales se caracterizan por tener una mayor porosidad que suelos conformados por partículas más finas como son los suelos arcillosos y limosos. El grado de porosidad existente en el suelo pudiera estar favoreciendo la circulación de aire desde la atmósfera hacia el suelo, que se relacionaría con los altos niveles de oxígeno registrados en las perforaciones donde no se detectó la presencia de metano.

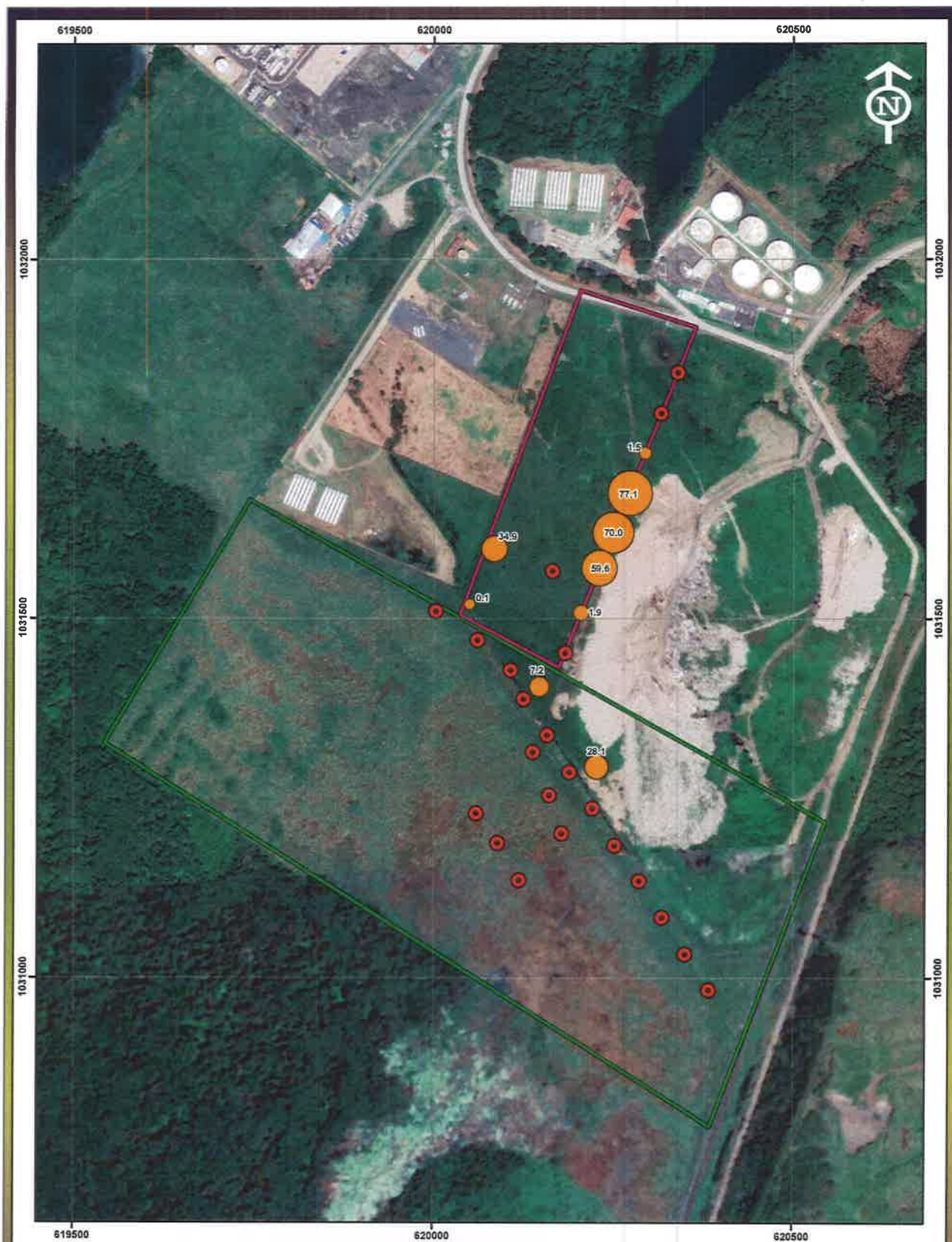
Por otra parte, información disponible indica la presencia de desechos y suelos profundos cubiertos con hidrocarburos pesados, los cuales son difíciles de biodegradar y por ende limitan la generación de gases de vertederos aún bajo condiciones anaeróbicas.

Evaluando las condiciones encontradas en el Polígono TE04-01, se observa que la presencia de metano se encontró en perforaciones ubicadas en un área con presencia de desechos soterrados contigua al veredero Monte Esperanza y al Norte/Noreste de un canal pluvial que recorre el polígono, mientras que no fue encontrada la presencia de este gas en el sector ubicado al Sur/Suroeste del canal pluvial que recorre la propiedad, donde no se reporta la presencia de desechos soterrados.

La ausencia de registros de metano en el Polígono TE04-01 pudiera indicar que el canal pluvial está comportándose como una barrera a la migración del gas desde los sectores con presencia de desechos. Adicionalmente, este sector posee diversas condiciones que limitan la presencia de un proceso de migración horizontal de gases, como es la predominancia de suelos franco arenoso y un nivel freático poco profundo, el cual se localizó entre 1.5 y 0.9 metros de profundidad, lo cual reduce el espesor de la sección del suelo donde pudiera presentarse un proceso de migración de gases, el cual estaría restringido a las capas más superficiales y aireadas.

Al evaluar los niveles encontrados para el sulfuro de hidrógeno (H_2S), gas asociado a la descomposición de materia orgánica en ambientes naturales y por la descomposición de desechos, se observan concentraciones entre 1 y 3 ppm en la mayor parte del área, incluyendo sectores sin presencia de desechos soterrados, estando las dos mayores concentraciones (5 y 11 ppm) en las excavaciones con presencia de gases de vertedero. Este gas no ha sido ampliamente estudiado en cuanto a sus efectos tóxicos a nivel ambiental, aunque se ha encontrado que la exposición de trabajadores a emisiones de sulfuro de hidrógeno puede tener efectos negativos pudiendo incluso ocasionar la muerte.

A manera de referencia tenemos que para ambientes de trabajo la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (OSHA por sus siglas en inglés) ha establecido 20 ppm de H_2S como el nivel máximo de exposición para ocho horas de trabajo. Mientras que el Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (NIOSH por sus siglas en inglés), recomienda un límite de exposición de 10 minutos bajo niveles de 10 ppm y establece que 100 ppm es una concentración con efectos peligrosos sobre la vida de los trabajadores. En Panamá el Reglamento Técnico COPANIT 43 (Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas) se establecen 10 ppm como concentración máxima para un periodo de ocho horas de trabajo y 15 ppm como nivel máximo que no debe ser excedido por más de 15 minutos.



EVOLUCIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL DERIVADO DE LA MIGRACIÓN DE GASES DEL VERTEDERO DE MONTE ESPERANZA". ISLA TELFERS, COLON
FIGURA No. 8. DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS CON PRESENCIA DE METANO

Leyenda

- Lote B (7.99 ha.)
- Polígono TE04-01 (40.18 ha.)
- Malla cada 50 metros

Distribución de los puntos con presencia de Metano

- Presencia de Metano (valores en %)
- Ausencia de Metano



Norte de Cuadrícula U.T.M.
 Datum WGS84
 Zona 17

Escala:

1:5,000

0 0.045 0.09 0.18 0.27 Kms.

Cliente:

aes
 Latin América S.R.L.

Consultor:

URS

Localización Regional



Fuente: IGN "Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc. / Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010

ANEXO 12
EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LA PLANTA

CAPÍTULO 2. SISTEMA DE GESTIÓN PARA PREPARACIÓN ANTE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS GENERADORA GATÚN COLON

2.1. Sistema de Gestión Para Emergencias Generadora Gatún

2.1.1. Compromisos

- Reaccionar efectivamente ante cualquier emergencia potencial y a velar por la salud y seguridad de todos los que pudieran resultar afectados por la emergencia.
- Proteger el medio ambiente en términos de efectos adversos prolongados.
- Establecer un programa de entrenamiento constante para el personal que intervendrá en el control de emergencias y de garantizar la disponibilidad de los equipos a emplearse en estos casos. Los detalles de la Política de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente (EHS por sus siglas en inglés) de Generadora Gatun se encuentran reflejados en el Apéndice 2 de este documento.

2.1.2. Objetivos del Plan de Emergencia

El principal objetivo del presente Plan es establecer lineamientos generales para las acciones de combate de incendios, explosión, emergencias, accidentes o derrames/fugas de hidrocarburos y derrames de productos químicos propios del proceso, desastres naturales y acciones de sabotaje con el objeto de minimizar sus efectos y consecuencias para salvaguardar:

- La integridad física o la vida del personal propio o de terceros presentes en las instalaciones de la empresa.
- La integridad física o la vida de los residentes de las áreas geográficas cercanas en las cuales el complejo tiene influencia.
- La integridad física de las propiedades o bienes de la Empresa.
- La integridad física o la vida de los sistemas ecológicos ubicados en el entorno cercano a las instalaciones de la empresa.

El Plan persigue los siguientes objetivos:

- Proporcionar una respuesta inmediata y eficaz ante emergencias.
- Establecer niveles de responsabilidad, y apoyar en los esfuerzos de coordinación.
- Proporcionar información adecuada para la posterior divulgación al público.

Un objetivo complementario es el de establecer el Procedimiento de Notificación a seguirse entre el personal de la Empresa, así como con las Entidades Gubernamentales y terceros que pudiesen verse afectados.

2.1.3. Alcance

El Plan de Contingencias fue desarrollado para atender cualquier emergencia que se presente en las Instalaciones de Generadora Gatun, tanto por activación interna de un evento o incidencia desde adentro de la Planta como por un evento externo.

2.2. Estructura y Responsabilidades del Sistema de Preparación Ante Emergencias

Esta sección describe las tareas principales que tienen los miembros del Equipo de Respuesta a Incidentes; el comandante del Incidente puede asignar deberes adicionales.

Los componentes de la organización de emergencia ocuparán dos escenarios diferentes, pero complementarios entre sí:

- Grupo de Comando de Incidentes: El personal que pertenece a este grupo se ubicará en el Centro de Comando de Incidentes.
- Los componentes del Grupo de Respuesta se ubicarán en el Campo.

2.2.1. Comandante de Incidentes de Generadora Gatún

El Director de Complejo Energético Generadora Gatún asume esta posición al recibir una llamada del Comandante en Escena o del Supervisor de Operaciones; como alerno estará el Gerente de Operaciones.

Esta posición maneja las comunicaciones entre el equipo de apoyo de Panamá y el Comandante en Escena, evaluando y dirigiendo todas las medidas de control de la emergencia. Sus responsabilidades incluyen:

- Establece el Centro de Comando de Incidentes en un área segura fuera de la zona de emergencia, desde la cual el Comandante de Incidentes coordina y responde a los incidentes.
- Asegura que el equipo de soporte interno esté al tanto del desarrollo de la emergencia y de las acciones que se han efectuado para responder ante la emergencia.

2.2.2. Comandante en Escena de Generadora Gatún

El Supervisor de Operaciones (mayor jerarquía) en el campo o aquel designado asume esta posición. Sus responsabilidades incluyen:

- Dirige las comunicaciones con el Comandante de Incidentes.
- Responsable de las medidas de control que se ejecutan durante la emergencia.
- Decide cuándo solicitar ayuda externa (ambulancias, bomberos, Protección Civil, etc.), si los recursos disponibles en la zona puedan potencialmente ser insuficientes para la emergencia.
- Supervisa las acciones de respuesta de la brigada de emergencia.
- Monitorea las acciones de control y verifica su capacidad de respuesta.
- Controla todos los recursos de Generadora Gatún en el lugar.
- En consulta con los Comandante de Incidentes tanto de Generadora Gatún como de la Contratista define los límites de frontera (límites) de las zonas de Alarma, de acuerdo con el incidente. Los límites de zona deben ser revisados frecuentemente para asegurar la seguridad del personal y el público.
- Asegura que cualquier visitante que pudiera estar en el campo durante la emergencia tenga instrucciones claras sobre qué hacer y hacia dónde ir.

- Verifica que los visitantes acudan a las Zonas de Seguridad.
- Registra la secuencia de los eventos desarrollados durante la emergencia. Así mismo, esta persona es responsable del registro de actividades durante la emergencia y de la documentación relacionada con el Plan.

2.2.3. Gerente de Mantenimiento Generadora Gatún

El Gerente de Mantenimiento del Complejo o aquel designado asume esta posición. Como alterno estará el Planificador de Mantenimiento.

- Es responsable de obtener los recursos corporativos de departamentos como Ingeniería, Legal, Recursos Humanos y sirve de enlace de comunicaciones entre el Comandante de Incidentes, las Gerencias de Generadora Gatún y de la Contratista.
- Esta posición es de coordinación y no tiene control sobre los recursos a ser usados para responder.

2.2.4. Comunicaciones Generadora Gatún

El cargo lo asume el presidente de GENERADORA GATÚN en PANAMÁ o aquel asignado. Sus responsabilidades incluyen:

- Contacta a las entidades de gobierno y verifica la conducción de las notificaciones requeridas por ley.
- Brinda información oficial actualizada a los medios de comunicación y prensa referidas al incidente, así como sobre las acciones de control establecidas.
- Verifica que las notificaciones necesarias hayan sido enviadas de acuerdo con los plazos y términos correspondientes.

2.2.5. Oficial de Protección Portuaria Generadora Gatún

El Oficial de Seguridad y Protección Portuaria de Generadora Gatún o aquel designado asume esta posición. Sus responsabilidades incluyen:

- Acude al Centro de Comando de Incidentes para todas las emergencias a solicitud del Comandante de Incidentes de Generadora Gatún
- Mantiene una bitácora de tiempo y evento de todas las actividades a medida que ocurren.
- Asiste según los requerimientos del Comandante de Incidentes.

2.2.6. Director de Asuntos Legales

El representante Legal Senior (mayor jerarquía) o aquel designado asume esta posición. Sus responsabilidades incluyen:

- Coordina las actividades legales.
- Provee asesoría legal al Comandante de Incidentes.
- Provee asesoría legal para todas las comunicaciones externas.

**2.2.7. Gerente de Administración Generadora Gatún / Supervisor Logística
GENERADORA GATÚN Panamá**

Coordinará la gestión de los servicios requeridos para la atención.

**2.2.8. Gerente Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) GENERADORA GATÚN en
Panamá**

El Gerente de Seguridad y Salud Ocupacional asume esta posición. Como alterno estará el Líder de Seguridad y Salud Ocupacional. Sus responsabilidades incluyen:

- Acude al Centro de Comando de Incidentes con el Comandante de Incidentes.
- Determina en consulta con el Comandante de Incidentes la necesidad de contar con determinados miembros del Grupo de Comando de Incidentes (GCI).
- Evalúa el requerimiento de equipos de teléfono.
- Dependiendo del nivel de la emergencia, prepara las provisiones necesarias que son requeridas por el Comandante de Incidentes y asegura la implementación efectiva.

2.2.9. Gerente de Seguridad Física Generadora Gatún

El Gerente de Seguridad Física de Generadora Gatún asume esta posición. Sus responsabilidades incluyen:

- Establecer comunicaciones con el Comandante en Escena.
- Evaluar la situación y asegurar el perímetro de las instalaciones.
- Monitorear la respuesta del contratista y las acciones de control.
- Discutir las acciones de remediación a ser tomadas por el Comandante en Escena y el Comandante de Incidentes y manejar los temas potencialmente relacionados a la Seguridad Pública.
- Asegura que se mantienen las comunicaciones.
- Evaluar el requerimiento de comunicaciones.
- Dependiendo del nivel de la emergencia, prepara las provisiones necesarias (albergues de evacuación) que son requeridos por el Comandante de Incidentes y asegura la implementación efectiva.

2.2.10. Supervisor de Operaciones/Contratista

Cada Supervisor de área asumirá el rol de líder para evacuar a todo su personal en su lugar de trabajo durante una emergencia.

- Deberán evacuar a todo el personal innecesario de manera segura.
- Deben reportar la emergencia a sus jefes inmediatos.
- Deberá acompañar al lesionado al Centro Médico local, ya sea mediante su traslado en ambulancia o por sus propios medios.
- Averiguará sobre la seriedad de las lesiones y las acciones o tratamiento que deberá seguir el paciente.
- Será responsable de la seguridad personal de su gente durante una emergencia.

REVISIONES						
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PREP.	VERIF.	APP.	CHED.
I.	11/01/2021	PASO INFORMACIÓN	DAI	DAI	DAI	DAI
II	23/03/2021	PASA INFORMACIÓN	DAI	DAI	DAI	DAI
III	30/03/2021	PASA INFORMACIÓN	DAI	DAI	DAI	DAI
IV	04/04/2021	PASA INFORMACIÓN	DAI	DAI	DAI	DAI
V	28/05/2021	PASA INFORMACIÓN	DAI	DAI	DAI	DAI

NOTAS

1	CASITA DE VIGILANCIA
2	APARCAMIENTO
3	TALLER - ALMACÉN
4	EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL
5	BOMBA DE EMERGENCIA DEL CIRCUITO ABIERTO DE REFRIGERACIÓN
6	MUELLE DE CARGA DE FUELO (OPCIONAL)
7	BOMBAS DE TRANSFERO DE FUELO (OPCIONAL)
8	SEÑALIZACION DE FUELO EN LA TORRE DE REFRIGERACION
9	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE FUELO (OPCIONAL)
10	VALLADO
11	PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFUELIENTES
12	PLANTA DESMINERALIZADORA DE AGUA
13	BOMBAS Y TANQUE DE AGUA BRUTA
14	BOMBAS Y TANQUE DE AGUA DESMINERALIZADA
15	BOILER DE TUBERIAS
16	BOILER DE TUBERIAS DE AGUA POTABLE
17	AREA PAVIMENTADA PARA PLAZAS DE APARCAMIENTO
18	ESTACION DE BOMBEO DE AGUA CONTRA INCENDIOS
19	BALSA DE AGUA DE TORNIENTAS
20	TRANSFORMADOR PRINCIPAL TURBINA DE VAPOR
21	BARRRAS DE FASE ABIDA TURBINA DE VAPOR
22	CONTENIDOR ELECTRICIO DE TURBINA DE VAPOR
23	CONTENIDOR DE AGUA
24	TURBINA DE VAPOR
25	CONTENIDOR DE MUESTRO
26	COBERTOZO DE DOSIFICACION DE ANOMACO / RECUENTRANTE DE OXIGENO
27	EQUIPOS DE AIRE COMPRIMIDO
28	COBERTOZO DE DOSIFICACION DE FOSFATO
29	CONTENIDOR ELECTRICIO
30	TORRE DE REFRIGERACION
31	BOILER DE AGUA CONTINUO DE EMISIONES
32	CALENTADORES DE GAS
33	CHIMENEA
34	CALDERA DE RECUPERACION DE CALOR
35	BOMBAS INTERCAMBIADOR DE CALOR DE PLACAS
36	BOMBAS DE RECIRCULACION DE AGUA DE ALIMENTACION
37	BOMBAS DE AGUA DE ALIMENTACION
38	CONTENIDOR ELECTRICIO
39	CONTENIDOR ELECTRICIO - ELECTROVALVULA DE CONTROL DE TURBINA DE GAS
40	TRANSFORMADOR DE EXCITACION
41	TRANSFORMADOR DE ARRANQUE
42	TRANSFORMADOR PRINCIPAL DE TURBINA DE GAS
43	GENERADOR ELECTRICIO DE EMERGENCIA DIESEL
44	INTERRUPTOR DE GENERACION
45	INTERRUPTOR DE EMERGENCIA PARA
46	TANQUE DE AGUA ULTRAO
47	TURBINA DE GAS
48	BOMBAS DE AGUA DE CIRCULACION
49	BOMBAS Y TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE CONDENSADO
50	BOMBAS DE VACIO
51	CONDENSADOR
52	BOMBAS DE CONDENSADO
53	BOMBAS DE REGULACION Y MEDIDA DE GAS
54	BOMBAS DE REGULACION Y MEDIDA DE GAS
55	BOMBAS DE COMPENSACION DE PERDIDAS
56	BOMBAS - TANQUE ATMSFERICO DE DRENAJES
57	BOMBAS - TANQUE ATMSFERICO DE DRENAJES
58	CONDENSADOR DEL VAPOR DE SELLOS
59	SISTEMA DE LUBRICACION TURBINA DE VAPOR
60	SISTEMA DE FILTRACION Y SEPARACION DE GAS
61	CALENTADOR ELECTRICIO DE GAS
62	CALENTADOR ELECTRICIO DE GAS
63	CRONOMETRAGO DE GAS
64	GRUA PÓRTICO
65	CONTENIDOR ELECTRICIO DE CALDERA DE RECUPERACION DE CALOR
66	EPICHO RESERVA PARA GENERADOR ELECTRICIO DE EMERGENCIA DIESEL
67	AREA DE FILTROS MULTIMEDIA
68	GENERADOR ELECTRICIO DE TURBINA DE VAPOR
69	SEÑALIZACION DE FUELO EN LA TORRE DE GAS
70	FILTRO DE ADMISION DE AIRE TURBINA DE GAS
71	TANQUE DE DRENAJES DE TURBINA DE GAS
72	TANQUE DE DRENAJES DE GAS
73	MODULO AUXILIAR TURBINA DE GAS
74	TANQUE DE AGUA DE SERVICIOS / AGUA CONTRA INCENDIOS
75	COBERTOZO DE LOS DRENAJES AUXILIARES DE BAJA Y MEDIA TENSIÓN
76	CONTENIDOR DE AGUA CONTINUO DE EMISIONES
77	CONTENIDOR PARA SUBESTACION ELECTRICA
78	CHIMENEA DE BYPASS
79	BOMBAS DE AGUA DE SERVICIOS
80	COBERTOZO DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS
81	BOMBAS DE AGUA DE SERVICIOS
82	COBERTOZO DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS

PLANO LLAVE

on drawings prepared by **AMERICAN PHOTOGRAPHY, S.A.**, belonging to the plaintiff herein, but that defendant's property rights covering the same terminated in the United States of America, U.S.A. Therefore, the former will protect its own right to manufacture, produce, use and place on sale, the total or partial reproduction of the photographs and be satisfied if not opposed by him or others jointly. The former will not oppose this and will continue the

PROYECTO

CENTRAL TELERS - PANAMÁ
C.O.L. COMBINADO 850 MW

 **aes**
ENERGÍA
POWER
INTERENERGY

 TECNICAS REUNIDAS	TÍTULO	CICLO COMBINADO
	(COMPOSICIÓN DE EQUIPOS EN DETALLE)	
	PROY. No.	03183-D-YTG-MDA-TRE-002

DIN A0	ESCALA	HOJA	DE
	1:1000	1	1

ANEXO 5

COORDENADAS DE POLÍGONOS SEGÚN COBERTURA VEGETAL EN LA HUELLA DEL PROYECTO

**(al presente documento se anexa en formato digital coordenadas en
formato Excel y los shape files)**

ANEXO 6

CARTA DE INTENCIÓN DE COMPROMISO EN EL SUMINISTRO DE GAS



Panamá, 18 de noviembre de 2020

Licenciado

Armando Fuentes

Administrador General

Autoridad de los Servicios Públicos

Asunto: Carta de intención para suministro de Gas Natural como combustible para el Proyecto Ciclo Combinado 670 MW

Estimado Licenciado Fuentes:

El propósito de esta carta es comunicarle que COLON LNG MARKETING S. de R.L. declara su intención de proveer a Generadora de Gatún S.A. con los servicios de recepción de buques, almacenamiento, regasificación y envío para proveer el Gas Natural como combustible requerido (estimado de hasta 34 TBTU anuales) para la operación de una Central de Generación de Ciclo Combinado de hasta 670 MW de capacidad localizada en el sector de Isla Telfers, Provincia de Colón en la República de Panamá.

COLON LNG MARKETING S. de R.L. es una compañía conjunta (*"joint venture"*) conformada en el año 2017 por AES Corporation, Inversiones Bahía y Total con el objetivo de comercializar gas natural en la región de Centroamérica y el Caribe con un estimado de capacidad disponible de hasta 1.5 millones de toneladas métricas al año. La fuente primaria de suministro para Gas Natural provendrá de los Estados Unidos donde se mantienen acuerdos de posición dominante para el suministro. El servicio de recepción de buques de LNG, almacenamiento y regasificación ocurrirá en la Terminal de AES Colon.

Se prevé que la responsabilidad del suministro y la flota de embarcaciones necesarias para su transporte a Panamá esté a cargo de Total, mediante un competente equipo de operaciones y logística que ha desarrollado estas tareas. COLON LNG MARKETING s. de R.L. y sus socios han mantenido suministro de combustible a generadores de energía y otros clientes industriales en la región de Centroamérica y el Caribe desde 2017 con énfasis en la República Dominicana y otras localidades del Caribe apalancado en la experiencia de Total en el manejo de la industria de combustible y en la infraestructura de AES en la región mediante la presencia de sus terminales para recepción de buques y regasificación ubicadas en AES Andrés (República Dominicana) y AES Colon (Panamá).

Atentamente,

Juan Ignacio Rubiolo
Representante Legal



Yo, Jorge E. Gantes S., Notario Primero del Circuito de Panamá con Cédula de identidad No. 8-509-985

CERTIFICO:

Que hemos cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la(s) que aparecen(n) en la(s) copia(s) de la(s) cédula(s) y/o Pasaporte(s) del(de los) firmante(s) y a nuestro parecer son iguales, por lo que la(s) consideramos auténtica(s).

Panamá,

19 NOV 2020

Testigos

Licdo. Jorge E. Gantes S.
Notario Público Primero

Testigos

(8)

ANEXO 7
INFORME ACTUALIZADO DEL MODELAJE TÉRMICO



Presentado por
AECOM
1625 Summit Lake Drive,
Suite 200
Tallahassee, Florida 32317
Julio, 2021

CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW GENERADORA GATÚN

ANÁLISIS DE MODELAJE TÉRMICO

Julio 2021

CONTENIDO

Introducción	3
Análisis actualizado	3
Resultados	4
Análisis para una posible recirculación	4
Evaluación del impacto térmico	5
Resumen	7
Referencias	8

Introducción

A solicitud del cliente, se ha desarrollado un análisis de modelización de la toma de agua de refrigeración y del vertido del proyecto Central Térmica de Ciclo Combinado de Generadora Gatún (el proyecto) para determinar lo siguiente:

1. Las posiciones de entrada/salida para evitar la recirculación del efluente térmico
2. El impacto de una descarga térmica en el medio físico marino

Anteriormente como parte de este análisis, se evaluaron y documentaron tres ubicaciones de descarga y una ubicación de toma cuyos resultados fueron presentados en un informe previo (AECOM, 2021). En esta ocasión, producto de los avances en el diseño, se ha propuesto utilizar un punto de toma de agua y una ubicación de descarga diferentes las cuales se han evaluado utilizando el mismo enfoque empleado en el análisis anterior.

Análisis actualizado

En la figura 1 se indica la ubicación de las tomas y vertidos evaluados actualmente. También se muestran las ubicaciones de las tomas y descargas evaluadas anteriormente.



Figura 1 Nuevas ubicaciones de entrada y salida

Para el análisis de las nuevas ubicaciones se utilizó el conjunto de modelos DELFT3D. El dominio del modelo cubre la totalidad de la bahía de Limón utilizando una cuadrícula cartesiana estirada con celdas

de 40 m en las proximidades de la descarga y celdas más grandes, del orden de 200 m, lejos de la instalación propuesta. Se utilizó un total de 6500 celdas de cuadrícula y se emplearon cinco capas sigma verticales para representar las variaciones verticales. En las profundidades del agua en las proximidades de los vertidos, del orden de 1,5 a 2,0 metros, los espesores de las capas oscilaban entre 30 cm y 40 cm.

El modelo se forzó con mareas en los dos límites del Norte. Estos límites representan las entradas a la Bahía de Limón a través del largo rompeolas en el extremo Norte de la bahía. Se aplicó un flujo de entrada de agua dulce de $39.6 \text{ m}^3/\text{s}$ en el límite Sur, que representa el flujo de las esclusas de Gatún.

Se utilizó una temperatura ambiente del agua uniforme de 28°C . Se consideraron tres escenarios de viento en las simulaciones del modelo. El primero fue sin vientos, y el segundo y el tercero consistieron en vientos de abril de 2019 y vientos de octubre de 2019. Los tres escenarios se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Resumen de los escenarios de simulación del modelo de campo lejano

Escenario	Vientos
1	Ninguno
2	Octubre
3	Abril

En cada simulación se representó el intercambio de exceso de calor con la atmósfera. El flujo de intercambio se basa en el modelo de exceso de temperatura de Speers (Speers, 1976) y varía con la velocidad del viento. Los valores típicos fueron de 20 a 50 vatios por grado de exceso de temperatura.

Resultados

Análisis para una posible recirculación

Los resultados de las simulaciones de los 3 escenarios de diseño se muestran en las figuras 2 y 3. El exceso de temperatura es inferior a 0.15 grados para todos los escenarios. Los valores de exceso de temperatura son más altos para el escenario sin viento, ya que la única dispersión está relacionada con los flujos de las mareas. La modulación del exceso de temperatura por la fluctuación de las mareas es evidente en la señal de temperatura y es del orden de 0.01 a 0.02 grados Celsius. El exceso de temperatura es mucho menor en promedio para los dos escenarios eólicos, ya que los flujos inducidos por el viento proporcionan una dispersión adicional de las descargas.

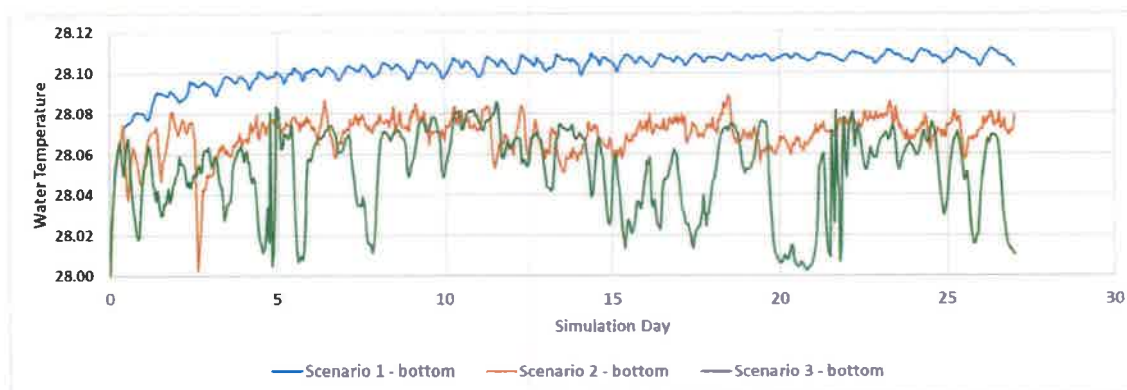


Figura 2. Temperatura simulada en la entrada (cerca de la parte inferior)

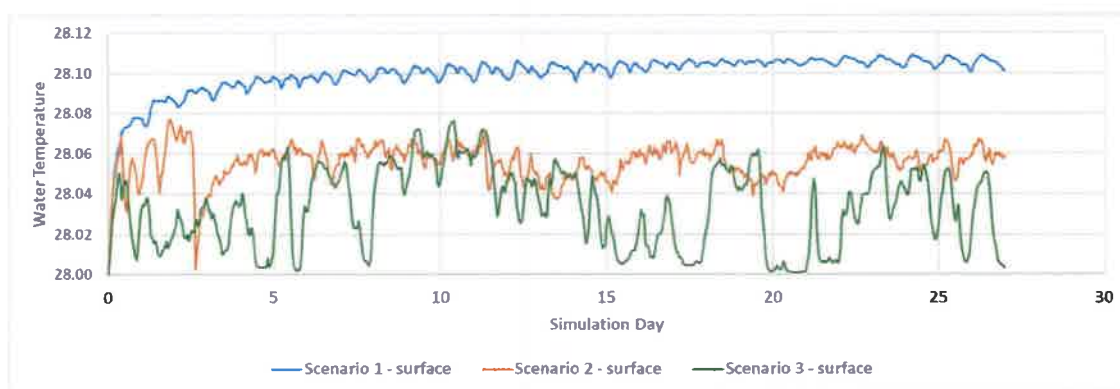


Figura 3 Temperatura simulada en la entrada (cerca de la superficie)

Evaluación del impacto térmico

Se revisaron las simulaciones del modelo para estimar la extensión del rango de exceso de temperatura para determinar el impacto ambiental potencial. Se procesaron los excesos de temperatura máximos ocurridos para los escenarios de viento de abril y octubre de 2019 para la nueva ubicación de la descarga, con el fin de determinar los excesos de temperatura máximos ocurridos en toda la bahía. Los resultados del procesamiento de datos se muestran en la Figura 4 y la Figura 5.

Los contornos de estos gráficos para la nueva ubicación de la descarga indican que el exceso máximo de temperatura que se produce es del orden de 0.46 a 0.51 grados Celsius y todos los valores están significativamente por debajo del valor de 3 grados °C, lo que indica que no se requiere una zona de mezcla. Estos resultados son similares para ambos escenarios de viento (escenarios 2 y 3).



Figura 4 Extensión del exceso de temperatura para la nueva ubicación de descarga - Vientos de abril de 2019.

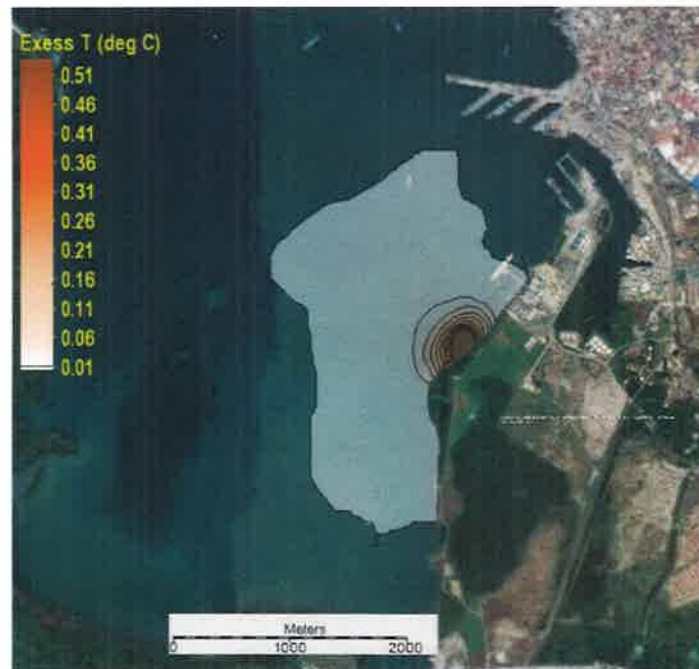


Figura 5 Extensión del exceso de temperatura para la nueva ubicación de descarga - Vientos de octubre de 2019.

Resumen

Se ha completado un análisis de modelado de la toma de agua de refrigeración propuesta y de las ubicaciones de descarga para evaluar el potencial de recirculación del efluente térmico y para determinar el impacto potencial de la descarga térmica en el entorno marino físico durante el funcionamiento de la central eléctrica propuesta.

Se realizó un análisis de modelado en 3D para evaluar el impacto de las corrientes inestables y la posible acumulación de efluentes en las proximidades del lugar. Se analizaron numerosos escenarios consistentes en variaciones de las condiciones ambientales, como los vientos y las mareas. Los resultados indican que habrá un aumento menor de las temperaturas ambientales en la toma, inferior a 0.1 grados °C para los nuevos lugares de toma y vertido.

El alcance máximo de los impactos de la descarga térmica se estimó trazando la temperatura máxima que se produce en cada punto de la malla del modelo durante toda la simulación. Los gráficos indicaron que el exceso máximo de temperatura era inferior a 3 grados °C y, por lo tanto, no será necesaria ninguna zona de mezcla en ninguno de los lugares de descarga propuestos.

Referencias

AECOM, 2021, Central Térmica de Ciclo Combinado de Generadora Gatún, Análisis de Modelaje Térmico, febrero.

ANEXO 8
PROGRAMA DE MANEJO DE DERRAMES

Generadora Gatún	Programa de Manejo de Derrames (Preliminar)	Versión en Revisión	
		Julio	2021

1. OBJETIVO

Reconocer y planificar una respuesta adecuada a una emergencia de forma que los riesgos asociados con esta puedan ser prevenidos o mitigados.

2. ALCANCE

Aplica a todo el personal que labora en el Complejo Energético GENERADORA GATUN y tiene la finalidad de proveer las estrategias necesarias para hacer frente a las emergencias que puedan suscitarse por la ocurrencia de derrame de hidrocarburos y/o sustancias peligrosas.

3. RESPONSABILIDADES

El Director de Planta es responsable de aprobar el documento.

El Gerente de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente es responsable de revisar y actualizar el plan.

El Gerente de Operaciones es responsable de asegurar que los Supervisores y Operadores conozcan la versión más reciente del plan.

El Gerente de Mantenimiento es responsable de asegurar que se realicen los mantenimientos a los equipos utilizados en este plan y que los Supervisores, mantenedores y todo personal a su cargo, conozcan la versión más reciente.

Los Supervisores de Operaciones y Operadores son responsables de verificar mediante pruebas periódicas el correcto funcionamiento y disponibilidad de los equipos utilizados en el plan.

4. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES:

Este plan establece las acciones a ejecutarse por el personal de planta y la administración, en respuesta a un derrame. Incluye los requerimientos de reportes, así como las acciones para el control y limpieza del derrame.

1.1. Requerimientos Generales

- 1.1.1. En el caso de que un empleado o contratista descubra o cause accidentalmente un derramamiento no controlado, se deberá reportar al Supervisor de Operaciones.
- 1.1.2. El Supervisor de Operaciones debe determinar la extensión y naturaleza de la liberación o derrame, particularmente con respecto a los riesgos de salud inmediatos (vapores tóxicos, etc.) y riesgos potenciales de incendio. Si es necesario, pida ayuda o active una alarma general.
- 1.1.3. Inicie los procedimientos de Emergencia directa.
- 1.1.4. Aísle el área donde ocurrió el derrame para mantener el personal no autorizado fuera de ésta.

1.2. Procedimientos para el control de derrames y limpieza

- 1.2.1. Utilice los procedimientos descritos en el presente procedimiento, según sea el caso.
- 1.2.2. Utilice la hoja de seguridad del producto derramado para instrucciones sobre EPP y precauciones a tomar.
- 1.2.3. Asegúrese que el personal tiene el entrenamiento adecuado para trabajar con los derrames y que tiene el equipo de protección personal adecuado.
- 1.2.4. Utilice el equipo de protección personal necesario para manejar el derrame. Contacte el Supervisor de Seguridad si no está seguro del equipo de protección personal a utilizar.
- 1.2.5. Reúna el equipo de respuesta requerido incluyendo el contenido de los kits de respuesta a derrame.
- 1.2.6. Contenga el derrame utilizando diques, dispersante, barreras (booms), etc.

Cualquier copia impresa de este documento que no tenga el sello de "DOCUMENTO CONTROLADO", es una copia no controlada.

Antes de Imprimir, piense en su Responsabilidad y Compromiso con el Ambiente.

Generadora Gatún	Programa de Manejo de Derrames (Preliminar)	Versión en Revisión Julio 2021
------------------	--	-----------------------------------

- 1.2.7. Debe desparramarse materiales absorbentes sueltos para derrames sobre todo en el área del derrame, trabajando en círculos desde afuera hacia dentro. Esto disminuye las posibilidades de salpicar o de esparcir la sustancia química.
- 1.2.8. Una vez que hayan sido absorbidos los materiales derramados, remueva todo el material absorbido o líquido contenido en el dique y colóquelo en los contenedores. Utilice bombas si es necesario.
- 1.2.9. Utilice agentes limpiadores como sea necesario para limpiar los equipos.
- 1.2.10. Descontamine todo el equipo reutilizable y coloque los desperdicios en contenedores.
- 1.2.11. Etiquete los contenedores con el tipo de desperdicio y la fecha en las que fueron colocados en los contenedores.
- 1.2.12. Transfiera los contenedores a un área designada para ello.
- 1.2.13. Haga los arreglos necesarios con el Supervisor/Analista de Ambiente para disponer de los desechos.
- 1.2.14. Reponga en el equipo de respuesta a derrames todos los materiales que se consumieron.
- 1.2.15. Debe quitarse inmediatamente la ropa contaminada y debe lavarse la piel con agua corriente durante 15 minutos por lo menos. Debe lavarse la ropa contaminada antes de volverla a usar.
- 1.2.16. Si ocurre un derrame sobre el suelo, es posible que sea necesario cavar para retirar la tierra contaminada y aplicar remediación al mismo. Dicha tierra deberá disponerse de ella correctamente desde el punto de vista ambiental.

1.3. Notificaciones

- 1.3.1. Todas las situaciones de emergencia de derrames deben ser notificadas al Supervisor de Operaciones. Esto de forma inmediata, ya sea por radio, teléfono o personalmente.
- 1.3.2. El Supervisor de Operaciones debe notificar a los supervisores/analistas ambientales y de Seguridad, inmediatamente ocurra la emergencia.
- 1.3.3. El Supervisor de Operaciones debe completar el reporte de incidencia y suministrar copia al Supervisor/Analista de Medio Ambiente
- 1.3.4. Se llenarán Notificaciones de Derrames para derrames con un volumen mayor a los 5 galones, de manera interna.
- 1.3.5. En adición a este documento, también habrá que completar un Reporte de Análisis de Causa Raíz (RCA) donde se detallarán las causas del derrame y las acciones tomadas para prevenir la recurrencia de este tipo de accidente.
- 1.3.6. Derrames que deben ser reportados a GENERADORA GATUN Corp.- Cualquier derrame líquido de Materiales Regulados de GENERADORA GATUN, Desechos Peligrosos o Desechos Especiales que debe ser reportado a los reguladores ambientales locales y/o que se escape de una propiedad de un Emplazamiento de GENERADORA GATUN hacia el medio ambiente en una cantidad igual o mayor que 55 galones (210 litros). Los derrames que causen daños ambientales significativos o gran interés por parte del público deberán ser reportados inmediatamente al Departamento Corporativo de Asuntos Ambientales de GENERADORA GATUN (GENERADORA GATUN Corporate Environmental Affairs). Todos los otros derrames pueden ser reportados mensualmente, pero no más tarde que el 10mo día calendario del mes subsiguiente a la fecha en que ocurran utilizando el módulo de evento de no conformidad ambiental de GENERADORA GATUNOnline. Estos reportes serán presentados por el Gerente de Medio Ambiente.

1.4. Notificación a Entidades Gubernamentales

- 1.4.1. La cantidad para reportar de sustancias peligrosas derramada en un solo evento. Esta será de 1,000 galones de aceite dentro de aguas navegables o cerca de los bordes de la costa o dos derrames o más de 55 galones dentro de un período de 12 meses. mayor de 20 barriles (o que de otra manera pueda ser considerado un problema de contención) dentro de las áreas de responsabilidad debe ser reportado inmediatamente a los oficiales del Gobierno Panameño.

Cualquier copia impresa de este documento que no tenga el sello de "DOCUMENTO CONTROLADO", es una copia no controlada.

Antes de Imprimir, piense en su Responsabilidad y Compromiso con el Ambiente.

Generadora Gatún	Programa de Manejo de Derrames (Preliminar)	Versión en Revisión Julio 2021
------------------	--	-----------------------------------

- 1.4.2. Si el derrame de material tiene el potencial de salirse de control y amenazar vidas y salud humana y el medio ambiente fuera de la planta, se debe llamar a las instituciones locales pertinentes.
- 1.4.3. El Gerente de Seguridad & Medio Ambiente es responsable de notificar y elaborar los reportes a las agencias gubernamentales pertinentes.
- 1.4.4. Notificación a la policía, hospitales y departamento de bomberos. Como una precaución la Vicepresidencia de Relaciones Publicas debe notificar a la policía local y al departamento de bomberos y actualizarlos con la situación. Las agencias deben de estar alertas, para que en caso de que la situación empeore, puedan movilizarse rápidamente para prestar ayuda.

1.5. Recursos para atención de Derrames:

ITEM	CANTIDAD	UBICACIÓN
PAQUETES DE PAÑOS ABSORBENTES 18" X 18"	10	Plataforma de Servicio
PAD 3/8" X 18" X 18"	100	Plataforma de Servicio
ROLLO ABSORBENTE DE HIDROCARBUROS 38" X 140'	5	Plataforma de Servicio
ROLLOS ABSORBENTES DE QUIMICOS 30# X 150 PIES HEAVYWEIGHT MARCA SPC EN CAJA DISPENSADORA	10	Plataforma de Servicio
BOLSAS FRUESAS PARA DERRAMES COLOR AMARILLA (DIMENSIONES 55X50)	100	Plataforma de Servicio
KITS DE DERRAMES COMPLETOS PARA HIDROCARBUROS	5	Plataforma de Servicio
PALETA DE CONTENCIÓN DE DERRAMES AMARILLA CAPACIDAD DE 4 TANQUES (55 GL) PARA USO DE MONTACARGAS	2	Plataforma de Servicio
TANQUE OVERPACK PARA DERRAMES CON RUEDAS ENPAC 95 GL	10	Plataforma de Servicio

Cualquier copia impresa de este documento que no tenga el sello de "DOCUMENTO CONTROLADO", es una copia no controlada.

Antes de Imprimir, piense en su Responsabilidad y Compromiso con el Ambiente.

ANEXO 9

COORDENADAS DEL POLÍGONO OPTIMIZADO

(al presente documento se anexa en formato digital coordenadas en
formato Excel y los shape files)

ANEXO 10
PLANO ACTUALIZADO DEL PROYECTO

Cuadro resumen de distribución de Unidades Geotécnicas en Pozos

SECTOR	Tipo Inv.	Código de Inversión	Invest.	nº ej	Id.	Prof m	Prof m	GEO UD.	Potencia UD.	Elev de m	Elev. A m	Descripción
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-001	3	BH-087	0	0.7	F	0.7	5.53	-76	limo arenoso con arcilla
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-001	3	BH-087	0.7	6.45	Qmk	5.75	-76	-81	Arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” con arena y restos de conchas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-001	3	BH-087	6.45	12	Qmk	5.55	-81	-87	LODO ATLANTICO “GATUN” restos de conchas y arcilla arenosa
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-001	3	BH-087	12	16	Qmk	3.95	-87	-91	Arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” con arena y desechos orgánicos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-001	3	BH-087	16	17.4	Ov	1.45	-91	-92	SUELO RESIDUAL Arcillo arenoso
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-001	3	BH-087	17.4	17.7	Tgw	0.3	-92	-93	MODERATAMENTE CLIMATIZADO (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-001	3	BH-087	17.7	30.6	Tg	12.9	-93	-105	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-002	60	BH-105	0	1.95	F	1.95	4.9	3.45	arcilla con material orgánico
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-002	60	BH-105	1.95	9.1	Qmk	7.15	3.45	-3.7	arcilla de LODO ATLANTICO “GATUN” a arcilla arenosa y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-002	60	BH-105	9.1	11.3	Qm1	2.2	-3.7	-5.9	LODO ATLANTICO “GATUN” arena con arcilla y restos de conchas esparcidos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-002	60	BH-105	11.3	13.2	Ov	1.9	-5.9	-7.8	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-002	60	BH-105	13.2	30.3	Tg	17.05	-7.8	-25	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CALCAREOSA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-003	5	BH-117	0	3.9	F	3.9	5.53	-21	arcilla con material orgánico
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-003	5	BH-117	3.9	11.1	Qmk	7.2	-21	-28	Arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” con arena y restos de conchas esparcidos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-003	5	BH-117	11.1	18.2	Qm1	7.05	-28	-35	LODO ATLANTICO “GATUN” Arena arcillosa y abundantes restos de conchas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-003	5	BH-117	18.2	22.6	Qmk	4.45	-35	-39	Arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” con arena y restos de conchas esparcidos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-003	5	BH-117	22.6	23.5	Ov	0.9	-39	-40	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-003	5	BH-117	23.5	26.5	Tgw	2.95	-40	-43	MODERATAMENTE CLIMATIZADO (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-003	5	BH-117	26.5	30.8	Tg	4.35	-43	-48	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-004	10	BH-123	0	3	F	3	4.9	-165	arcilla con material orgánico (raíces)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-004	10	BH-123	3	8.2	F	5.2	-165	-170	LLENE la arcilla con restos de conchas esparcidos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-004	10	BH-123	8.2	10.6	Qm1	2.4	-170	-172	LODO ATLANTICO “GATUN” arena con limo y abundantes restos de conchas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-004	10	BH-123	10.6	12.5	Ov	1.85	-172	-174	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-004	10	BH-123	12.5	15	Tgw	2.55	-174	-177	Ligeramente climatizado (F.M. GATUN) (piedra arenisca carbonatada)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-004	10	BH-123	15	30	Tg	15	-177	-192	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-005	14	BH-138	0	3.65	F	3.65	4.83	-98	limo arenoso con material orgánico (raíces)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-005	14	BH-138	3.65	11.9	Qmk	8.25	-98	-107	Arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” con arena y restos de conchas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-005	14	BH-138	11.9	13.1	Ov	1.2	-107	-108	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-005	14	BH-138	13.1	13.5	Tgw	0.35	-108	-108	Ligeramente climatizado (F.M. GATUN) (piedra arenisca carbonatada)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-005	14	BH-138	13.5	22.7	Tg	9.25	-108	-117	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-005	14	BH-138	22.7	30.1	Tg	7.35	-117	-125	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-006	17	BH-141	0	1.95	F	1.95	5.02	-47	arcilla con material orgánico (raíces) y restos de concha
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-006	17	BH-141	1.95	8.3	Qmk	6.35	-47	-53	LODO ATLANTICO “GATUN” arena arcillosa y restos de conchas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-006	17	BH-141	8.3	11.8	Qmk	3.5	-53	-57	arena LODO ATLANTICO “GATUN” con arcilla
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-006	17	BH-141	11.8	13.1	Ov	1.3	-57	-58	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-006	17	BH-141	13.1	18	Tg	4.9	-58	-63	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-006	17	BH-141	18	30	Tg	12	-63	-75	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-007	18	BH-154	0	2.5	F	2.5	4.74	-13	arcilla con material orgánico y restos de concha
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-007	18	BH-154	2.5	10.6	Qmk	8.1	-13	-21	LODO ATLANTICO “GATUN” arcilla arenosa con abundantes restos de conchas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-007	18	BH-154	10.6	13.8	Qmk	3.15	-21	-24	arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” a arcilla con arena con abundante material orgánico (fragmentos de madera)

Cuadro resumen de distribución de Unidades Geotécnicas en Pozos

BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-007	18	BH-154	13.8	14.4	Ov	0.6	-24	-25	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-007	18	BH-154	14.4	15.2	Tgw	0.85	-25	-25	Ligeramente climatizado (F.M. GATUN) (piedra arenisca carbonatada)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-007	18	BH-154	15.2	30.4	Tg	15.15	-25	-41	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-008	11	BH-156	0	4.05	F	4.05	4.84	-120	arcilla con material orgánico (raíces)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-008	11	BH-156	4.05	8.65	Qmk	4.6	-120	-125	Arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” con arena y abundantes restos de conchas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-008	11	BH-156	8.65	9.35	Ov	0.7	-125	-126	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-008	11	BH-156	9.35	30.9	Tg	21.5	-126	-147	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CALCAREOSA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-009	39	BH-158	0	1.2	F	1.2	4.96	-25	limo arcilloso con material orgánico (raíces)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-009	39	BH-158	1.2	4.55	Qmk	3.35	-25	-29	Arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” con arena y restos de conchas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-009	39	BH-158	4.55	8.55	Qm1	4	-29	-33	LODO ATLANTICO “GATUN” Arena arcillosa y abundantes restos de conchas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-009	39	BH-158	8.55	12.6	Qm1	4.05	-33	-37	LODO ATLANTICO “GATUN” arena con arcilla y restos de conchas esparcidos and organic material
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-009	39	BH-158	12.6	13.1	Ov	0.52	-37	-37	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-009	39	BH-158	13.1	13.4	Tgw	0.28	-37	-37	MODERATAMENTE CLIMATIZADO (F.M. GATUN) (ARENA CALCÁNEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-009	39	BH-158	13.4	30	Tg	16.6	-37	-54	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CALCAREOSA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-010	58	BH-159	0	2.2	F	2.2	5.13	-13	arcilla con material orgánico (raíces)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-010	58	BH-159	2.2	5.85	Qm1	3.65	-13	-16	LODO ATLANTICO “GATUN” arena arcillosa y restos de conchas dispersas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-010	58	BH-159	5.85	30.7	Tg	24.8	-16	-41	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CALCAREOSA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-011	6	BH-165	0	2	F	2	5.29	-70	limo arenoso y restos de conchas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-011	6	BH-165	2	6.4	Qmk	4.4	-70	-75	Restos de arcilla y conchas de LODO ATLANTICO “GATUN”
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-011	6	BH-165	6.4	10.3	Qm1	3.9	-75	-79	LODO ATLANTICO “GATUN” Arena arcillosa y abundantes restos de conchas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-011	6	BH-165	10.3	14.3	Qmk	3.95	-79	-82	LODO ATLANTICO “GATUN” arcilla y abundantes restos de conchas y material orgánico
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-011	6	BH-165	14.3	17	Ov	2.7	-82	-85	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-011	6	BH-165	17	17.4	Tgw	0.45	-85	-86	Ligeramente climatizado (F.M. GATUN) (piedra arenisca carbonatada)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-011	6	BH-165	17.4	30	Tg	12.6	-86	-98	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-012	20	BH-169	0	2.5	F	2.5	4.72	-123	arcilla con material orgánico y restos de concha
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-012	20	BH-169	2.5	6.15	Qmk	3.65	-123	-126	Arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” con arena y abundante materia orgánica
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-012	20	BH-169	6.15	17.6	Qmk	11.47	-126	-138	arcilla arenosa LODO ATLANTICO “GATUN” con arena y abundantes restós de conchas y ma orgánicos dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-012	20	BH-169	17.6	18.2	Ov	0.53	-138	-138	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-012	20	BH-169	18.2	18.5	Tg	0.33	-138	-139	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-012	20	BH-169	18.5	30.3	Tg	11.77	-139	-151	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-013	59	BH-170	0	0.8	F	0.8	4.69	-133	arcilla con material orgánico
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-013	59	BH-170	0.8	2.2	Qm1	1.4	-133	-135	LODO ATLANTICO “GATUN” arena arcillosa y restos de conchas dispersas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-013	59	BH-170	2.2	14.6	Qmk	12.35	-135	-147	arcilla de LODO ATLANTICO “GATUN” a arcilla arenosa y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-013	59	BH-170	14.6	15.2	Tgw	0.6	-147	-147	MODERATAMENTE CLIMATIZADO (F.M. GATUN) (ARENA CALCÁNEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-013	59	BH-170	15.2	30.1	Tg	14.95	-147	-162	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CALCAREOSA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-014	19	BH-171	0	1.2	F	1.2	4.63	-76	arcilla con material orgánico
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-014	19	BH-171	1.2	2.9	Qmk	1.7	-76	-77	arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-014	19	BH-171	2.9	5.7	Qmk	2.8	-77	-80	Arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” con arena y abundante materia orgánica
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-014	19	BH-171	5.7	9	Qmk	3.3	-80	-84	LODO ATLANTICO “GATUN” arcilla arenosa y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-014	19	BH-171	9	9.55	Qm1	0.55	-84	-84	LODO ATLANTICO “GATUN” Arena arcillosa y abundantes restos de conchas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-014	19	BH-171	9.55	13	Tg	3.45	-84	-88	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-014	19	BH-171	13	30	Tg	17	-88	-105	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-015	15	BH-173	0	3.6	F	3.6	5.08	-28	arcilla arenosa con abundante material orgánico
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-015	15	BH-173	3.6	9	Qm1	5.4	-28	-33	LODO ATLANTICO “GATUN” Arena limosa y abundantes restos de conchas

37

777

Cuadro resumen de distribución de Unidades Geotécnicas en Pozos

BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-015	15	BH-173	9	10.6	Qmk	1.55	-33	-35	LODO ATLANTICO “GATUN” restos de conchas y arcilla arenosa
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-015	15	BH-173	10.5	11	Ov	0.45	-35	-35	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL con arena
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-015	15	BH-173	11	18.1	Tg	7.1	-35	-42	ROCA SONORA (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-015	15	BH-173	18.1	30	Tg	11.9	-42	-54	ROCA SONORA (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-016	42	BH-173Bis	0	4.45	F	4.45	5.26	-65	arcilla arenosa con abundante material orgánico
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-016	42	BH-173Bis	4.45	11.6	Qm1	7.15	-65	-72	LODO ATLANTICO “GATUN” Arena limosa y abundantes restos de conchas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-016	42	BH-173Bis	11.6	12.5	Qmk	0.85	-72	-73	Arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” y materia orgánica
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-016	42	BH-173Bis	12.5	13	Qm1	0.5	-73	-74	LODO ATLANTICO “GATUN” arena y abundantes restos de conchas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-016	42	BH-173Bis	13	14	Ov	1.05	-74	-75	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-016	42	BH-173Bis	14	26	Tg	12	-75	-87	ROCA SONORA (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-016	42	BH-173Bis	26	30.5	Tg	4.5	-87	-91	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-017	7	BH-176	0	4.5	F	4.5	5.06	0.36	LLENE la arcilla con restos de conchas esparcidos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-017	7	BH-176	4.5	6	Qmk	1.5	0.36	-1.1	arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-017	7	BH-176	6	8.1	Qm1	2.1	-1.1	-3.2	LODO ATLANTICO “GATUN” Arena limosa y abundantes restos de conchas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-017	7	BH-176	8.1	9	Qr	0.9	-3.2	-4.1	DEPÓSITOS CORALINOS arrecife de coral
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-017	7	BH-176	9	30	Tg	21	-4.1	-25	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-018	8	BH-180	0	1.5	F	1.5	5.4	-8.3	LLENE la arcilla arenosa con restos de conchas esparcidos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-018	8	BH-180	1.5	4.35	Qmk	2.85	-8.3	-11	arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-018	8	BH-180	4.35	8	Qmk	3.65	-11	-15	LODO ATLANTICO “GATUN” arcilla arenosa y abundantes restos de conchas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-018	8	BH-180	8	8.55	Qm1	0.55	-15	-15	LODO ATLANTICO “GATUN” arena y abundantes restos de conchas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-018	8	BH-180	8.55	10	Ov	1.45	-15	-17	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-018	8	BH-180	10	11.5	Tgw	1.5	-17	-18	MODERATAMENTE CLIMATIZADO (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-018	8	BH-180	11.5	14.5	Tg	3	-18	-21	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-018	8	BH-180	14.5	30	Tg	15.5	-21	-37	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-019	22	BH-186	0	2.1	F	2.1	4.53	-149	LLENE la arcilla con restos de conchas esparcidos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-019	22	BH-186	2.1	13.8	Qmk	11.7	-149	-161	arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-019	22	BH-186	13.8	14.9	Ov	1.05	-161	-162	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-019	22	BH-186	14.9	15.1	Tgw	0.2	-162	-162	Ligeramente climatizado (F.M. GATUN) (piedra arenisca carbonatada)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-019	22	BH-186	15.1	30.1	Tg	15.05	-162	-177	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-020	21	BH-188	0	1.2	F	1.2	4.63	-162	LLENE el limo arenoso con restos de conchas esparcidos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-020	21	BH-188	1.2	11.1	Qmk	9.9	-162	-171	arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” y contiene material orgánico
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-020	21	BH-188	11.1	13	Ov	1.9	-171	-173	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-020	21	BH-188	13	30	Tg	17	-173	-190	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-021	23	BH-189	0	1.4	F	1.4	4.9	-95	LLENE la arcilla con restos de conchas esparcidos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-021	23	BH-189	1.4	11.2	Qmk	9.75	-95	-104	arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” a arcilla con arena y abundante materia orgánica
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-021	23	BH-189	11.2	11.9	Qmk	0.75	-104	-105	Arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” con arena
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-021	23	BH-189	11.9	14	Ov	2.1	-105	-107	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-021	23	BH-189	14	14.4	Tgw	0.4	-107	-108	MODERATAMENTE CLIMATIZADO (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-021	23	BH-189	14.4	30	Tg	15.6	-108	-123	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-022	43	BH-189Bis	0	1.95	F	1.95	4.82	-45	LLENE la arcilla con restos de conchas esparcidos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-022	43	BH-189Bis	1.95	12.6	Qmk	10.65	-45	-56	arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” a arcilla con arena y abundante materia orgánica

Cuadro resumen de distribución de Unidades Geotécnicas en Pozos

BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-022	43	BH-189Bis	12.6	14	Ov	1.35	-56	-57	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-022	43	BH-189Bis	14	31.5	Tg	17.55	-57	-75	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CALCAREOSA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-023	24	BH-190	0	2.25	F	2.25	4.63	-0.7	LLENE la arcilla con material orgánico esparcido (raíces) y restos de cáscara
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-023	24	BH-190	2.25	3.75	Qm1	1.5	-0.7	-2.2	LODO ATLANTICO “GATUN” arena limosa y restos de conchas dispersas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-023	24	BH-190	3.75	11.9	Qm1	8.1	-2.2	-10	arena arcillosa LODO ATLANTICO “GATUN” a arcilla arenosa y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-023	24	BH-190	11.9	13.5	Ov	1.65	-10	-12	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-023	24	BH-190	13.5	14	Tgw	0.45	-12	-12	MODERATAMENTE CLIMATIZADO (F.M. GATUN) (ARENA CALCÁNEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-023	24	BH-190	14	30.5	Tg	16.5	-12	-29	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CALCAREOSA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-024	9	BH-192	0	6.05	F	6.05	4.93	-106	arcilla con material orgánico esparcido
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-024	9	BH-192	6.05	14.7	Qmk	8.65	-106	-115	arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” a arcilla arenosa y restos de conchas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-024	9	BH-192	14.7	16	Ov	1.25	-115	-116	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-024	9	BH-192	16	16.4	Tgw	0.45	-116	-117	MODERADAMENTE CLIMATIZADO (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-024	9	BH-192	16.4	30	Tg	13.6	-117	-130	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-025	25	BH-204	0	2	F	2	4.58	-13	arcilla con material orgánico esparcido y restos de concha
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-025	25	BH-204	2	12.8	Qmk	10.8	-13	-24	arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-025	25	BH-204	12.8	14.1	Ov	1.25	-24	-25	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-025	25	BH-204	14.1	30.2	Tg	16.1	-25	-41	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CALCAREOSA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-026	57	BH-205	0	1.2	F	1.2	4.58	4.81	arcilla con material orgánico (raíces)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-026	57	BH-205	1.2	13.1	Qmk	11.9	4.81	-7.1	arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-026	57	BH-205	13.1	14.8	Qmk	1.7	-7.1	-8.8	Arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” con arena arcillosa y restos de conchas dispersas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-026	57	BH-205	14.8	16.1	Ov	1.3	-8.8	-10	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-026	57	BH-205	16.1	16.5	Tgw	0.35	-10	-10	MODERATAMENTE CLIMATIZADO (F.M. GATUN) (ARENA CALCÁNEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-026	57	BH-205	16.5	30.4	Tg	13.9	-10	-24	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CALCAREOSA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-027	30	BH-206	0	1.2	F	1.2	4.96	-53	arcilla con material orgánico (raíces) y restos de concha
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-027	30	BH-206	1.2	16.1	Qmk	14.9	-53	-68	arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-027	30	BH-206	16.1	17.4	Qmk	1.25	-68	-69	Arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” con arena y restos de conchas esparcidos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-027	30	BH-206	17.4	18.9	Ov	1.55	-69	-71	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-027	30	BH-206	18.9	20	Tgw	1.05	-71	-72	MUY CLIMATIZADO (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CALCAREOSA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-027	30	BH-206	20	30	Tg	10.05	-72	-82	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CALCAREOSA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-028	47	BH-206Bis	0	1	F	1	4.75	-106	arcilla con material orgánico (raíces) y restos de concha dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-028	47	BH-206Bis	1	3.6	Qmk	2.6	-106	-108	arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-028	47	BH-206Bis	3.6	15.8	Qmk	12.15	-108	-120	LODO ATLANTICO “GATUN” arcilla a arcilla con arena y restos de conchas esparcidos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-028	47	BH-206Bis	15.8	16.4	Qmk	0.65	-120	-121	Arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” con arena y restos de conchas esparcidos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-028	47	BH-206Bis	16.4	18.5	Ov	2.1	-121	-123	Limo del SUELO RESIDUAL con arena
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-028	47	BH-206Bis	18.5	19.4	Tgw	0.9	-123	-124	MUY CLIMATIZADO (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CALCAREOSA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-028	47	BH-206Bis	19.4	31.1	Tg	11.7	-124	-136	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CALCAREOSA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-029	12	BH-207	0	1.95	F	1.95	4.79	-130	arcilla con material orgánico (raíces)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-029	12	BH-207	1.95	4	F	2.05	-130	-132	mezcla arena limosa y arcilla, con material orgánico (raíces) y cáscara esparcida
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-029	12	BH-207	4	12	Qm1	8	-132	-140	LODO ATLANTICO “GATUN” Arena limosa con abundantes restos de conchas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-029	12	BH-207	12	14	Ov	1.95	-140	-142	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-029	12	BH-207	14	15	Tgw	1	-142	-143	MODERADAMENTE CLIMATIZADO (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA)

Cuadro resumen de distribución de Unidades Geotécnicas en Pozos

BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-029	12	BH-207	15	30	Tg	15.05	-143	-158	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-030	16	BH-208	0	2	F	2	4.76	-75	LLENE la arcilla con abundante material orgánico y restos de cáscara
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-030	16	BH-208	2	18.9	Qmk	16.9	-75	-91	arcilla de LODO ATLANTICO “GATUN” a arcilla arenosa y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-030	16	BH-208	18.9	20	Ov	1.1	-91	-93	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-030	16	BH-208	20	21.8	Tgw	1.75	-93	-94	MODERADAMENTE CLIMATIZADO (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-030	16	BH-208	21.8	25.7	Tg	3.95	-94	-98	ROCA SONORA (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-030	16	BH-208	25.7	30.1	Tg	4.35	-98	-103	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-031	13	BH-210	0	1.95	F	1.95	4.86	-5.7	limo arenoso con material orgánico (raíces)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-031	13	BH-210	1.95	20.4	Qmk	18.45	-5.7	-24	Arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” con arena y restos de conchas esparcidos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-031	13	BH-210	20.4	21.5	Ov	1.05	-24	-25	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-031	13	BH-210	21.5	21.9	Tgw	0.4	-25	-26	MODERATAMENTE CLIMATIZADO (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-031	13	BH-210	21.9	30.3	Tg	8.4	-26	-34	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-032	56	BH-224	0	0.8	F	0.8	4.67	-42	limo arenoso con material orgánico (raíces)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-032	56	BH-224	0.8	17.6	Qmk	16.8	-42	-59	arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-032	56	BH-224	17.6	19.6	Ov	1.95	-59	-61	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-032	56	BH-224	19.6	23	Tgw	3.45	-61	-64	Ligeramente climatizado (F.M. GATUN) (piedra arenisca carbonatada)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-032	56	BH-224	23	31.3	Tg	8.3	-64	-73	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-033	35	BH-225	0	1.9	F	1.9	4.79	-51	arcilla con material orgánico y restos de concha
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-033	35	BH-225	1.9	16	Qmk	14.1	-51	-65	arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-033	35	BH-225	16	20	Ov	4	-65	-69	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-033	35	BH-225	20	21.1	Tgw	1.1	-69	-70	Ligeramente climatizado (F.M. GATUN) (piedra arenisca carbonatada)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-033	35	BH-225	21.1	30	Tg	8.9	-70	-79	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-034	34	BH-226	0	1.9	F	1.9	4.86	-84	arcilla con material orgánico y restos de concha
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-034	34	BH-226	1.9	20	Qmk	18.1	-84	-102	arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-034	34	BH-226	20	22.5	Ov	2.5	-102	-104	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL con arena and scattered shell debris
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-034	34	BH-226	22.5	31.9	Tg	9.35	-104	-114	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-035	31	BH-235	0	4.05	F	4.05	5.06	-6.8	arcilla con material orgánico y restos de concha
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-035	31	BH-235	4.05	12.8	Qm1	8.75	-6.8	-16	LODO ATLANTICO “GATUN” arena arcillosa y material orgánico disperso
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-035	31	BH-235	12.8	14.1	Qmk	1.25	-16	-17	arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-035	31	BH-235	14.1	16.8	Ov	2.7	-17	-19	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-035	31	BH-235	16.8	17	Tgw	0.2	-19	-20	LIGERAMENTE CLIMATIZADO (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CALCAREOSA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-035	31	BH-235	17	30.5	Tg	13.5	-20	-33	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CALCAREOSA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-036	36	BH-237	0	2.05	F	2.05	4.92	-144	arcilla con material orgánico y restos de concha dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-036	36	BH-237	2.05	4.6	Qr	2.55	-144	-146	DEPOSITOS CORALINOS arrecife de coral
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-036	36	BH-237	4.6	4.95	Qm1	0.35	-146	-147	LODO ATLANTICO “GATUN” arena con arcilla y restos de conchas esparcidos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-036	36	BH-237	4.95	14.4	Tgw	9.45	-147	-156	LIGERAMENTE CLIMATIZADO (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CALCAREOSA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-036	36	BH-237	14.4	30	Tg	15.6	-156	-172	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CALCAREOSA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-037	26	BH-238	0	5	F	5	4.75	-155	arcilla hasta arena arcillosa con material orgánico esparcido y restos de conchas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-037	26	BH-238	5	6	Qr	1	-155	-156	DEPOSITOS CORALINOS arrecife de coral
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-037	26	BH-238	6	9.9	Ov	3.9	-156	-160	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-037	26	BH-238	9.9	14.5	Tgw	4.55	-160	-165	Ligeramente climatizado (F.M. GATUN) (piedra arenisca carbonatada)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-037	26	BH-238	14.5	30	Tg	15.55	-165	-180	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-038	37	BH-256	0	2.8	F	2.8	4.85	-91	LLENE la arcilla con restos de conchas esparcidos and organic material
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-038	37	BH-256	2.8	4.75	Qmk	1.95	-91	-93	arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” y restos de conchas dispersos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-038	37	BH-256	4.75	7.9	Qm1	3.15	-93	-96	LODO ATLANTICO “GATUN” arena limosa y restos de conchas dispersas

774

774

Cuadro resumen de distribución de Unidades Geotécnicas en Pozos

BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-038	37	BH-256	7.9	9.9	Ov	2	-96	-98	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-038	37	BH-256	9.9	10.5	Tgw	0.6	-98	-99	ALTAMENTE CLIMATIZADO (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-038	37	BH-256	10.5	12.3	Tgw	1.75	-99	-101	Ligeramente climatizado (F.M. GATUN) (piedra arenisca carbonatada)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-038	37	BH-256	12.3	30.4	Tg	18.15	-101	-119	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-039	28	BH-278	0	2.15	F	2.15	4.69	-43	LLENE la arcilla con restos de conchas esparcidos
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-039	28	BH-278	2.15	12.2	Qmk	10	-43	-53	arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” a arcilla con arena y material orgánico esparcido y restos de conchas
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-039	28	BH-278	12.2	15.4	Ov	3.2	-53	-56	Limo RESIDUAL DEL SUELO
BLOQUE DE PODER	1	PERFORACIÓN	E3-039	28	BH-278	15.4	30.1	Tg	14.7	-56	-71	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CALCAREOSA)
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-040	45	BH-007	0	3.95	F	3.95	5.59	1.58	el limo con arena
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-040	45	BH-007	3.95	16.3	Qm1	12.3	1.58	-11	LODO ATLANTICO “GATUN” arena con limo y coral
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-040	45	BH-007	16.3	18	Tgw	1.75	-11	-12	Ligeramente climatizado (F.M. GATUN) (piedra arenisca)
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-040	45	BH-007	18	30.3	Tg	12.25	-12	-25	ROCA SONORA (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA)
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-041	32	BH-010	0	2.5	F	2.5	6.39	-93	el limo con arena
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-041	32	BH-010	2.5	4.7	Qmk	2.2	-93	-96	LODO ATLANTICO “GATUN” limo con arena y restos de conchas
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-041	32	BH-010	4.7	9.5	Qm1	4.8	-96	-100	LODO ATLANTICO “GATUN” arena arcillosa y coral
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-041	32	BH-010	9.5	10.3	Ov	0.8	-100	-101	Limo RESIDUAL DEL SUELO y arena
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-041	32	BH-010	10.3	30.6	Tg	20.3	-101	-121	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-042	1	BH-014	0	4	F	4	6.49	-7.7	arcilla
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-042	1	BH-014	4	6.4	Qmk	2.4	-7.7	-10	LODO ATLANTICO “GATUN” limo con arena y restos de conchas
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-042	1	BH-014	6.4	7.5	Qm1	1.1	-10	-11	LODO ATLANTICO “GATUN” arena limosa y restos de conchas
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-042	1	BH-014	7.5	8.45	Qmk	0.95	-11	-12	LODO ATLANTICO “GATUN” limo con arena y restos de conchas
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-042	1	BH-014	8.45	9.5	Qm1	1.05	-12	-13	LODO ATLANTICO “GATUN” arena limosa y restos de conchas
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-042	1	BH-014	9.5	15.3	Tg	5.8	-13	-19	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-042	1	BH-014	15.3	30	Tg	14.7	-19	-34	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-043	2	BH-023	0	1.5	F	1.5	6.01	-41	arena limosa
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-043	2	BH-023	1.5	2.6	Qmk	1.1	-41	-42	LODO ATLANTICO “GATUN” sedimentos y restos de conchas
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-043	2	BH-023	2.6	4	Qmk	1.4	-42	-43	LODO ATLANTICO “GATUN” restos de conchas y arcilla arenosa
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-043	2	BH-023	4	7.95	Qmk	3.95	-43	-47	LODO ATLANTICO “GATUN” restos de conchas y arcilla arenosa
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-043	2	BH-023	7.95	12	Qm1	4.05	-47	-51	LODO ATLANTICO “GATUN” arena arcillosa, corales y restos de conchas
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-043	2	BH-023	12	12.8	Qmk	0.75	-51	-52	LODO ATLANTICO “GATUN” de arcilla arenosa a arcilla con arena y restos de conchas
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-043	2	BH-023	12.8	14.5	Ov	1.75	-52	-54	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-043	2	BH-023	14.5	15	Tgw	0.45	-54	-54	Ligeramente climatizado (F.M. GATUN) (piedra arenisca carbonatada)
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-043	2	BH-023	15	20.3	Tg	5.35	-54	-60	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-043	2	BH-023	20.3	31	Tg	10.7	-60	-70	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-044	4	BH-056	0	4.2	F	4.2	5.89	-103	arcilla con arena
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-044	4	BH-056	4.2	6.2	F	2	-103	-105	arcilla
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-044	4	BH-056	6.2	11.1	Qmk	4.9	-105	-109	Arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” con arena y restos de conchas
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-044	4	BH-056	11.1	21	Qm1	9.9	-109	-119	LODO ATLANTICO “GATUN” arena arcillosa y restos de conchas
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-044	4	BH-056	21	23.1	Qm1	2.1	-119	-121	LODO ATLANTICO “GATUN” arena limosa y restos de conchas
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-044	4	BH-056	23.1	24.6	Qmk	1.5	-121	-123	Arcilla LODO ATLANTICO “GATUN” con arena y restos de conchas
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-044	4	BH-056	24.6	27	Qmk	2.4	-123	-125	LODO ATLANTICO “GATUN” restos de conchas y arcilla arenosa
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-044	4	BH-056	27	28.9	Qmk	1.9	-125	-127	Restos de arcilla y conchas de LODO ATLANTICO “GATUN”
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-044	4	BH-056	28.9	30	Qmk	1.1	-127	-128	Fragmentos de madera semi-decaída LODO ATLANTICO “GATUN”
TUBERÍA DE ADMISIÓN	2	PERFORACIÓN	E3-044	4	BH-056	30	36	Tg	6	-128	-134	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)

Cuadro resumen de distribución de Unidades Geotécnicas en Pozos

MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-045	40	MBH-01	0	3.75		3.75	-1.7	-67	COLUMNA DE AGUA Y AIRE
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-045	40	MBH-01	3.75	4.05	Qm1	0.3	-67	-67	LODO ATLANTICO “GATUN” limo arenoso y restos de conchas
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-045	40	MBH-01	4.05	5.6	Qr	1.55	-67	-69	DEPÓSITOS CORALINOS arena arcillosa
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-045	40	MBH-01	5.6	8.4	Qr	2.8	-69	-71	DEPÓSITOS CORALINOS arrecife de coral
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-045	40	MBH-01	8.4	9.55	Tgw	1.15	-71	-73	Ligeramente climatizado (F.M. GATUN) (piedra arenisca carbonatada)
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-045	40	MBH-01	9.55	12.3	Tg	2.7	-73	-75	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-045	40	MBH-01	12.3	34	Tg	21.75	-75	-97	ROCA SONORA (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA)
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-046	33	MBH-02	0	4		4	-2	0.84	COLUMNA DE AGUA Y AIRE
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-046	33	MBH-02	4	5.7	Qmk	1.7	0.84	-0.9	LODO ATLANTICO “GATUN” sedimentos y restos de conchas
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-046	33	MBH-02	5.7	7.15	Qr	1.45	-0.9	-2.3	DEPÓSITOS CORALINOS arrecife de coral
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-046	33	MBH-02	7.15	8.55	Qr	1.4	-2.3	-3.7	CORALLINE DEPOSITS sand and coral
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-046	33	MBH-02	8.55	9.25	Ov	0.7	-3.7	-4.4	SUELO RESIDUAL Arcillo arenoso
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-046	33	MBH-02	9.25	12.5	Tgw	3.2	-4.4	-7.6	ALTAMENTE CLIMATIZADO (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-046	33	MBH-02	12.5	19.2	Tg	6.75	-7.6	-14	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-046	33	MBH-02	19.2	34.5	Tg	15.3	-14	-30	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-047	27	MBH-03	0	4.7		4.7	-3	-41	COLUMNA DE AGUA Y AIRE
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-047	27	MBH-03	4.7	7	Qmk	2.3	-41	-44	Restos de arcilla y conchas de LODO ATLANTICO “GATUN”
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-047	27	MBH-03	7	8	Qmk	1	-44	-45	LODO ATLANTICO “GATUN” arcilloso con arena y restos de conchas
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-047	27	MBH-03	8	9.3	Qr	1.3	-45	-46	DEPÓSITOS CORALINOS arrecife de coral con arena
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-047	27	MBH-03	9.3	9.95	Ov	0.65	-46	-47	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-047	27	MBH-03	9.95	12.1	Tgw	2.15	-47	-49	MODERADAMENTE CLIMATIZADO (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA)
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-047	27	MBH-03	12.1	15.7	Tg	3.6	-49	-52	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-047	27	MBH-03	15.7	32.3	Tg	16.6	-52	-69	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-048	38	MBH-04	0	3.75		3.75	-1.8	-78	COLUMNA DE AGUA Y AIRE
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-048	38	MBH-04	3.75	5.25	Qmk	1.5	-78	-80	LODO ATLANTICO “GATUN” limo con arena y restos de conchas
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-048	38	MBH-04	5.25	7.05	Qr	1.8	-80	-82	DEPÓSITOS CORALINOS arrecife de coral
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-048	38	MBH-04	7.05	9.65	Ov	2.6	-82	-84	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL con arena
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-048	38	MBH-04	9.65	13.9	Tgw	4.2	-84	-88	ALTAMENTE CLIMATIZADO (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-048	38	MBH-04	13.9	17	Tg	3.1	-88	-92	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-048	38	MBH-04	17	34	Tg	17.05	-92	-109	ROCA SONORA (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA)
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-049	29	MBH-05	0	4.4		4.4	-2.7	-131	COLUMNA DE AGUA Y AIRE
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-049	29	MBH-05	4.4	8.4	Qmk	4	-131	-135	Restos de arcilla y conchas de LODO ATLANTICO “GATUN”
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-049	29	MBH-05	8.4	9.7	Qm1	1.3	-135	-136	LODO ATLANTICO “GATUN” arena arcillosa y restos de conchas
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-049	29	MBH-05	9.7	10.9	Ov	1.2	-136	-137	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-049	29	MBH-05	10.9	11.9	Tgw	0.95	-137	-138	Ligeramente climatizado (F.M. GATUN) (piedra arenisca carbonatada)
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-049	29	MBH-05	11.9	15.5	Tg	3.6	-138	-142	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
MARINA FUERA DE LA COSTA	4	PERFORACIÓN MARINA	E3-049	29	MBH-05	15.5	35.1	Tg	19.6	-142	-161	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
GASOLINERA	3	PERFORACIÓN	E3-050	46	BH-003	0	0.85	F	0.85	3.51	-148	limo arenoso con arcilla
GASOLINERA	3	PERFORACIÓN	E3-050	46	BH-003	0.85	1.5	F	0.65	-148	-148	arcilla con limo
GASOLINERA	3	PERFORACIÓN	E3-050	46	BH-003	1.5	3	Qr	1.5	-148	-150	DEPÓSITOS CORALINOS arcilla arenosa
GASOLINERA	3	PERFORACIÓN	E3-050	46	BH-003	3	3.6	Qr	0.6	-150	-150	DEPÓSITOS CORALINOS arrecife de coral
GASOLINERA	3	PERFORACIÓN	E3-050	46	BH-003	3.6	6.8	Qr	3.2	-150	-154	DEPÓSITOS CORALINOS arena arcillosa
GASOLINERA	3	PERFORACIÓN	E3-050	46	BH-003	6.8	31	Tg	24.2	-154	-178	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CALCAREOSA)
GASOLINERA	3	PERFORACIÓN	E3-051	44	BH-004	0	1	F	1	3.15	-85	limo arenoso con arcilla
GASOLINERA	3	PERFORACIÓN	E3-051	44	BH-004	1	3.4	Qr	2.4	-85	-87	DEPÓSITOS CORALINOS Arena limosa

Cuadro resumen de distribución de Unidades Geotécnicas en Pozos

GASOLINERA	3	PERFORACIÓN	E3-051	44	BH-004	3.4	5	Qr	1.6	-87	-89	DEPÓSITOS CORALINOS arrecife de coral
GASOLINERA	3	PERFORACIÓN	E3-051	44	BH-004	5	5.9	Tgw	0.9	-89	-89	Ligeramente climatizado (F.M. GATUN) (piedra arenisca carbonatada)
GASOLINERA	3	PERFORACIÓN	E3-051	44	BH-004	5.9	19.7	Tg	13.75	-89	-103	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
GASOLINERA	3	PERFORACIÓN	E3-051	44	BH-004	19.7	21.4	Tg	1.7	-103	-105	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
GASOLINERA	3	PERFORACIÓN	E3-051	44	BH-004	21.4	30	Tg	8.65	-105	-114	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)
GASOLINERA	3	PERFORACIÓN	E3-052	41	BH-006	0	2.1	F	2.1	7.2	-37	arcilla
GASOLINERA	3	PERFORACIÓN	E3-052	41	BH-006	2.1	4.1	F	2	-37	-39	arcilla
GASOLINERA	3	PERFORACIÓN	E3-052	41	BH-006	4.1	5.75	Qmk	1.65	-39	-41	Restos de arcilla y conchas de LODO ATLANTICO "GATUN"
GASOLINERA	3	PERFORACIÓN	E3-052	41	BH-006	5.75	9.6	Qm1	3.85	-41	-45	LODO ATLANTICO "GATUN" arena arcillosa y restos de conchas
GASOLINERA	3	PERFORACIÓN	E3-052	41	BH-006	9.6	12	Ov	2.4	-45	-47	ARCILLA DEL SUELO RESIDUAL
GASOLINERA	3	PERFORACIÓN	E3-052	41	BH-006	12	17.9	Tgw	5.85	-47	-53	Ligeramente climatizado (F.M. GATUN) (piedra arenisca carbonatada)
GASOLINERA	3	PERFORACIÓN	E3-052	41	BH-006	17.9	30	Tg	12.15	-53	-65	ROCAS SONORAS (F.M. GATUN) (PIEDRA ARENISCA CARBONÁCEA)

771

1031600.00 N 1031800.00 N 1032000.00 N

620000.00E

619800.00E

619600.00E

619400.00 E

619200.00 E



LEYENDA	
	BOREHOLE
	PIT
	CPTU
	PLATE LOAD TEST

AES LATIN AMERICA, S de RL
Geotechnical Studies and The Construction Cycle Project in Isla Barú (Panama)

AES Panamá
Geotechnical Studies and The Construction Cycle Project in Isla Barú (Panama)

PLANTA DE RECONOCIMIENTOS GEOTECNICOS
H-010 - 1 DE 2

620000.00E

619800.00E

619600.00E

619400.00 E

619200.00 E

1031600.00 N 1031800.00 N 1032000.00 N

ANEXO 2
FICHA TÉCNICA MEDIDOR DE FLUJO KATRONIC

KATflow 150

Caudalímetro ultrasónico ic de abrazadera avanzado

RÁPIDO. FLEXIBLE. FUNCIONAL.

El KATflow 150 es el producto principal en flexibilidad y rendimiento, proporcionando al usuario una especificación completa y una lista de opciones de configuración. El práctico diseño modular y la amplia variedad

La disponibilidad de diferentes tipos de transductores garantiza que este instrumento sea adecuado para todo, desde simples mediciones de flujo de agua hasta monitoreo de flujo de energía y control automatizado de procesos.



Katronic

Su solución comienza con nuestro producto

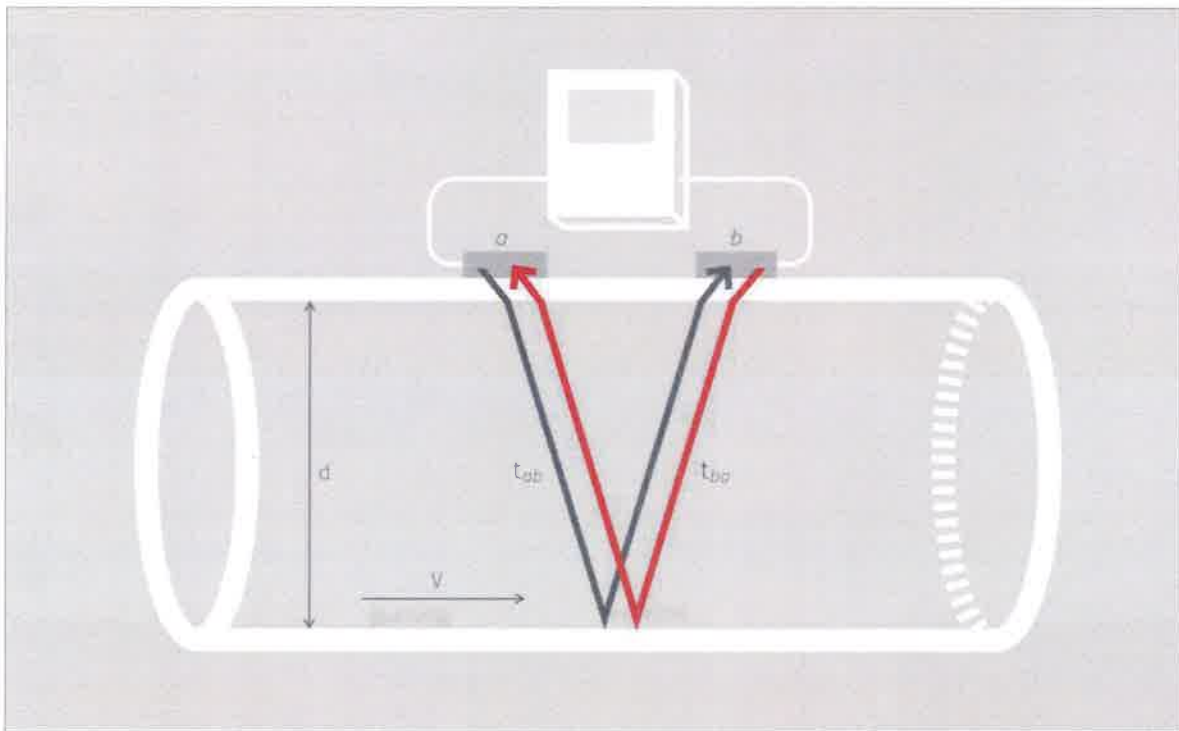
LA TECNOLOGÍA DETRÁS DE LA MEDICIÓN

Los caudalímetros no invasivos KATflow funcionan según el principio ultrasónico de tiempo de transición. Esto implica enviar y recibir pulsos ultrasónicos de un par de sensores y examinar la diferencia de tiempo en la señal. Katronic utiliza transductores de abrazadera que se montan externamente en la superficie de la tubería y que generan pulsos que atraviesan la pared de la tubería. El líquido que fluye provoca diferencias de tiempo en las señales ultrasónicas, que luego son evaluadas por el medidor de flujo para producir una medición de flujo precisa.

El principio clave del método aplicado es que las ondas de sonido que viajan con el flujo se moverán más rápido que las que viajan en contra. La diferencia en el tiempo t

El tiempo de estas señales es proporcional a la velocidad de flujo del líquido y, en consecuencia, al caudal.

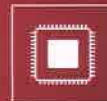
Dado que elementos como el perfil de flujo, el tipo de líquido y el material de la tubería influirán en la medición, el caudalímetro compensa y se adapta a los cambios en el medio para proporcionar resultados fiables. Los instrumentos se pueden utilizar en una variedad de ubicaciones, desde mediciones en submarinos hasta instalaciones en sistemas destinados al uso en el espacio, y en fluidos de proceso tan diferentes como agua purificada en el sector farmacéutico y efluentes químicos tóxicos. Los caudalímetros funcionarán con diversos materiales y diámetros de tubería en un rango de 10 mm a 6.500 mm.



Sensores una y si trabajar alternativamente para enviar y recibir pulsos ultrasónicos. Las ondas sonoras ab viajando con el flujo se mueven más rápido que aquellos que viajan en su contra licenciado en Letras.

Fijo
Instalación

-30 °C +250 °C



ESPECIFICACIÓN

- Rango de diámetros de tubería de 10 mm a 6.500 mm
- Te metro rango de temperatura para sensores
- 30 ° C a +250 ° C (-22 ° F a +482 ° F), temperaturas más altas disponibles bajo pedido
- Caja de policarbonato para caudalímetro IP 66 resistente y con cerradura
- Pantalla LCD seleccionable de tres líneas y teclado completo
- Hasta diez ranuras de entrada o salida disponibles
- Medición de dos caudales simultáneamente

CARACTERÍSTICAS

- Supervisión de flujo dual con suma, promedio, diferencia y máximo calculos
- Opciones de salida de proceso que incluyen corriente, colector abierto, relé
- Opciones de comunicación RS 485, Modbus RTU, Profibus PA y salida compatible con HART *
- Entradas de corriente para compensación de temperatura, presión y densidad
- Gran registrador de datos y software para muestreo y transferencia de datos
- Funcionalidad opcional de medición de la cantidad de calor (energía térmica)

ACCESORIOS

- Transductores PT100 o entradas analógicas de temperatura para medición de la cantidad de calor y compensación de temperatura
- Caja secundaria adicional para aplicaciones ATEX
- Función de salida de velocidad de sonido opcional
- Software KATdata + para evaluación de datos

APLICACIONES

- Mediciones de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC)
- Medición de tubería grande con dos pares de sensores en configuración 'X'
- Sistemas de detección de interfaces y reconocimiento de productos
- Mediciones ATEX con transductores certificados Ex
- Mediciones de efluentes y aguas residuales
- Control de procesos automatizado



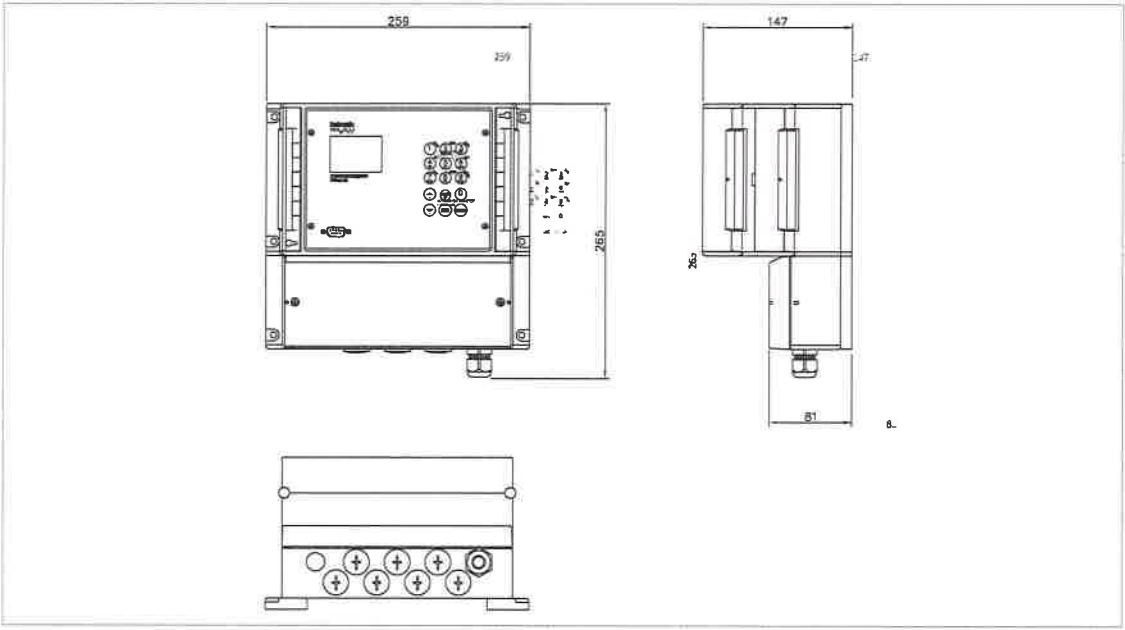
029
139

MEDIDOR DE CORRIENTE

Actuación

Principio de medición	Diferencia de tiempo de transición ultrasónica
Rango de velocidad de flujo	0,01... 25 m / s
Resolución	0,25 mm / s
Precisión de repetibilidad	0,15% del valor medido, $\pm 0,015$ m / s
	Volumen bajo: $\pm 1... 3\%$ del valor medido dependiendo de la aplicación $\pm 0,5\%$ del valor medido con calibración de proceso
	Velocidad de flujo (media): $\pm 0,5\%$ del valor medido
Relación de rechazo	1/100 (equivalente a 0,25... 25 m / s) 1 Hz
Tasa de medición	(estándar)
Tiempo de respuesta	1 s (estándar), 90 ms (opcional)
Amortiguación del valor visualizado	0... 99 s (seleccionable por el usuario)
Contenido gaseoso y sólido de l iqu id med ia	<10% del volumen

Imágenes



KATflow 150 (dimensiones en mm)

KATflow 150

Datos técnicos

General

Tipo de caja	montado en la pared
Grado de protección	IP 66 según EN 60529
Temperatura de funcionamiento	- 10... +60 ° C (+14... +140 ° F)
Material de la carcasa	Polycarbonato (UL94 V-0)
Canales de medida	1 o 2
Funciones de cálculo	Promedio, diferencia, suma, máximo (solo para uso de doble canal)
Fuente de alimentación	100... 240 V CA, 50/60 Hz 9... 36 V CC Soluciones especiales (p. Ej., Panel solar, batería) bajo pedido
Monitor	Pantalla gráfica LCD, 128 x 64 puntos, retroiluminado 237 (h) x
Dimensiones	258 (w) x 146 (d) mm
Peso	Aprox. 2,3 kilogramos
El consumo de energía	<10 W
Idiomas operativos	Inglés, francés, alemán, holandés, español, italiano, ruso, checo, turco, rumano (otros bajo pedido)

WAGO ledungen



KATflow 150 en funcionamiento



KATflow 150 con par de transductores

Comunicación

Tipo	RS 232, cable USB (opcional), RS 485 (opcional), Modbus RTU (opcional), compatible con HART * (opcional), Profibus PA (opcional)
Datos transmitidos	Valor medido y total, conjunto de parámetros y configuración, datos registrados

Registrador de datos interno

Capacidad de almacenamiento	Aprox. 30,000 mediciones (cada una de las cuales comprende hasta 10 unidades de medición seleccionables), tamaño de registrador 5 MB Aprox. 100,000 mediciones (cada una de las cuales comprende hasta 10 unidades de medición seleccionables), tamaño de registrador 16 MB
Datos registrados	Todos los valores medidos y totales, conjuntos de parámetros

Software KATdata +

Funcionalidad	Descarga de valores medidos / conjuntos de parámetros, presentación gráfica, formato de lista, exportación a software de terceros, transferencia en línea de datos medidos
Sistemas operativos	Windows 8, 7, Vista, XP, NT, 2000 Linux

Cantidad y unidades de medida

Tasa de flujo volumétrico	metro ³ / h, m ³ / min, m ³ / s, l / h, l / min, l / s USgal / h (US galones por hora), USgal / min, USgal / s bbl / d (barriles por día), bbl / h, bbl / min
Velocidad de flujo	m / s, ft / s, pulgada / s
Caudal másico	g / s, t / h, kg / h, kg / min m ³ / l, gal
Volumen	(galones estadounidenses), bbl
Masa	g, kg, t
Flujo de calor	W, kW, MW (con opción de medición de la cantidad de calor)
Cantidad de calor	J, kJ, kW / h (con opción de medición de cantidad de calor) ° C (con opción de medición de cantidad de calor)
Temperatura	

Entradas de proceso (aisladas galvánicamente)

Temperatura	PT100 (sensores de pinza), circuito de tres o cuatro contactos, rango de medición: -30...+250 °C (-22...+482 °F), resolución: 0,1 K, precisión: ± 0,2 K
Actual	0/4...20 mA activo o 0/4...20 mA pasivo, U = 30 V, R _{ve} = 50 Ω, precisión: 0,1% del valor medido

Salidas de proceso (aisladas galvánicamente)

Actual	0/4...20 mA activo / pasivo (R _{carga} < 500 Ω), Resolución de 16 bit, U = 30 V, precisión: 0,1%
Colector abierto digital	Valor: 0,01...1000 / unidad, ancho: 1...990 ms, U = 24 V, I _{max} = 4 mA
Relé digital	2 x Forma A SPST (NA y NC), U = 48 V, I _{max} = 250 mA
voltaje	0...10 V, R _{carga} = 1000 Ω
Frecuencia	2 Hz...10 kHz, 24 V / 4 mA
Compatible con HART*	0/4...20 mA, 24 V CC, R _{and} = 220 Ω

Abbildungen



KATflow 150 como termómetro



KATflow 150 con carcasa abierta

CERRAMIENTO PARA ÁREAS PELIGROSAS

General

Tipo de caja	Montaje en pared (adicional al caudalímetro KATflow 150) IP 66
Grado de protección	según EN 60529
Temperatura de funcionamiento	- 20... +40 ° C (-4... +104 ° F) Aleación fundida grado LM6
Material de la carcasa	
Terminar	RAL 7035 con recubrimiento de polvo epoxi
Dimensiones	358 (al) x 278 (a) x 218 (p) mm
Peso	Aprox. 20,0 kg (con caudalímetro KATflow 150) II 2G / D Ex d
Código de certificación ex	IIB T4 - T6 IP67
Número de excertificación	CESI 01 ATEX 063

TRANSDUCTORES PARA ZONAS PELIGROSAS

K1Ex, K4Ex

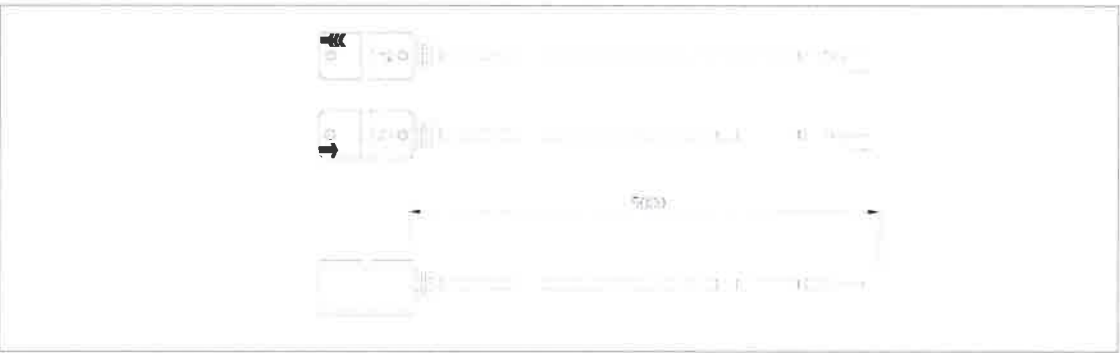
Rango de diámetro de tubería	10... 250 mm para tipo K4Ex 50... 3000 mm para el tipo K1Ex
Dimensiones de los cabezales del sensor	60 (al) x 30 (a) x 34 (p) mm Acero
Material de los cabezales del sensor	inoxidable
Material de los conductos de cable Rango de temperatura	PTFE - 50... +115 ° C (-58... +239 ° F)
Longitud de cable estándar	5,0 m
Grado de protección	IP 68 según EN 60529
Código de certificación ex	II 2G Ex mb IIC T4 - T6 X II 2D Ex mbD 21 IP68 T80 ° C - T120 ° CX
Número de excertificación	TRAC 09 ATEX 21226 X
Método de protección contra explosiones	Encapsulación (m), control de la fuente de ignición (b)
Nota	Los transductores están aprobados para su uso en áreas peligrosas clasificadas como Ex-Zone 1 y 2. Se conectan al caudalímetro mediante cables de extensión y cajas de conexiones con aprobación Ex. El medidor de flujo se puede instalar en un área segura o, si está equipado con una caja adicional Ex, junto con los transductores en un ambiente peligroso.

TRANSDUCTORES

K1L, K1N, K1E

Rango de diámetro de tubería	50...3000 mm para tipo K1N / E 50...6.500 mm para tipo K1L
Dimensiones de los cabezales del sensor	60 (a) x 30 (a) x 34 (p) mm Acero
Material de los cabezales del sensor	inoxidable
Material de los conductos de cable	Tipo K1L: CLORURO DE POLIVINILO Tipo K1N / E: acero inoxidable
Rango de temperatura	Tipo K1L: -30...+80 °C (-22...+176 °F) Tipo K1N: -30...+130 °C (-22...+266 °F) Tipo K1E: -30...+250 °C (-22...+482 °F) (por periodos cortos hasta +300 °C (+572 °F))
Grado de protección	IP 66 según EN 60529 (IP 67 e IP 68 bajo pedido)
Longitudes de cable estándar	Tipo K1L: 5,0 m Tipo K1N / E: 4,0 m

Imágenes



Transductores K1L



Transductores K1L

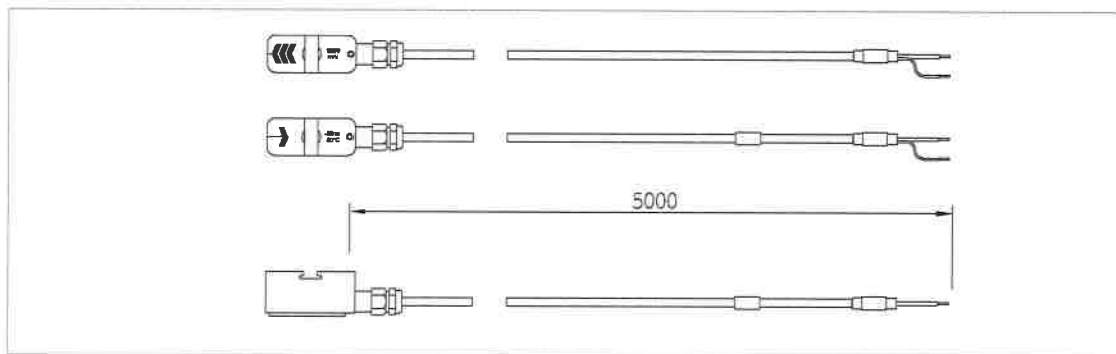


Transductores K1N / E

K4L, K4N, K4E

Rango de diámetro de tubería	10...250 mm para tipo K4N / E 10...250 mm para el tipo K4L 43 (al)
Dimensiones de los cabezales del sensor	x 18 (a) x 22 (p) mm Acero inoxidable
Material de los cabezales del sensor	
Material de los conductos de cable	Tipo K4L: CLORURO DE POLIVINILO Tipo K4N / E: acero inoxidable
Rango de temperatura	Tipo K4L: -30...+80 °C (-22...+176 °F) Tipo K4N: -30...+130 °C (-22...+266 °F) Tipo K4E: -30...+250 °C (-22...+482 °F) (por períodos cortos hasta +300 °C (+572 °F))
Grado de protección	IP 66 según EN 60529 (IP 67 e IP 68 bajo pedido)
Longitudes de cable estándar	Tipo K4L: 5,0 m Tipo K4N / E: 2,5 m

Imágenes



Transductores K4N / E



Transductores K4L



Transductores K4N / E

Cable de extensión

Longitudes disponibles	5,0...100 metros
Tipo de cable	Coaxial
Chaqueta de cable de material	TPE
Temperatura de funcionamiento	-40...+80 °C (-40...+176 °F) 67 mm
Radio de curvatura mínimo	

Conexión de cable

Tipos de conexión	Caja de conexiones, conectores Amphenol (para transductor tipo N)
Terminación en transmisor	Conector SMB (SubMiniatura versión B) Conexión de cable directo (bloque de terminales)

ACCESORIOS PARA EL MONTAJE DEL TRANSDUCTOR

General

Rango de diámetros y tipos de montaje

Juego de sujeción (correa metálica con tornillo), acero inoxidable: DN 10. . . 40

Correas y abrazaderas metálicas: DN 15. . . 310

Correas y abrazaderas metálicas: DN 25. . . 3000

Riel de montaje y correas metálicas (disponibles bajo pedido): DN 50. . . 250 o DN 50. . . 3000

Accesorio de montaje para mangueras flexibles

Soporte de montaje a medida, acero inoxidable (disponible bajo pedido)

Imágenes



Riel de montaje de metal l ic con transductores



Ejemplo de dispositivo de montaje para mangueras flexibles

SENSORES DE PINZA PT100

General

Tipo	PT100 (sensores de abrazadera)
Rango de medicion	- 30. . . +250 ° C (-22... +482 ° F) 4-wire
Circuitos	
Precisión T	$\pm (0,15 \text{ ° C} + 2 \times 10^{-3} \times T \text{ [° C]})$, clase A $\leq 0,1 \text{ K}$ ($3 \text{ K} < \Delta T < 6 \text{ K}$),
Exactitud ΔT	correspondiente a EN 1434-1 50 s
Tiempo de respuesta	
Dimensiones de los cabezales del sensor	20 (al) x 15 (a) x 15 (p) mm
Material de los cabezales del sensor	Aluminio
Material de la cubierta del cable Longitud del cable	PTFE 3,0 m

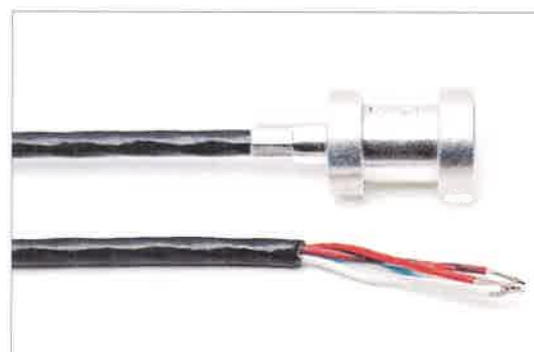
Imágenes



Transductor PT100



Transductor PT100 fijado a tubería



PT100 con conexión de cable rojo

CAUDALIMETRO Y ACCESORIOS

KF 150	Caudalímetro ultrasónico KATflow 150, interfaz serie RS 232, instrucciones de funcionamiento
Número de canales de medición	
1 1 canal de medición 2	
2 canales de medida 1)	
Codigo interno	
03 código interno	
Fuente de alimentación	
1	100... 240 V CA, 50/60 Hz 2
9... 36 V CC	
Z	Especial (especifíquese)
Tipo de caja	
1 Policarbonato (UL94 V-0), montado en la pared, IP 66	
2 Caja para áreas peligrosas, aleación de fundición LM6 con recubrimiento en polvo, IP 66 (II 2G / D Ex d I IB T4 - T8 IP67) Z Especial (especifíquelo)	
Comunicación	
0	Sin
1	Interfaz serial RS 485 2
Protocolo Modbus RTU 3)	
Z	Especial (especifíquese)
Procesar entradas / salidas (seleccione un máximo de 8 ranuras)	
none	Sin
C	Salida de corriente, 0/4... 20 mA, activo (fuente) P
Salida de corriente, 0/4... 20 mA, pasivo (disipador) D	
Salida digital, colector abierto R	
Salida digital, relé H	
Salida compatible con HART *, 0/4... 20 mA 2	
V	Salida de voltaje, 0... 10 mV
Salida de frecuencia, 2 Hz... 10 kHz A	
1 entrada PT100 para compensación de temperatura (seleccione la función TC) 4)	
Automóvil 5) 1 entrada PT100 para medición de la cantidad de calor de 1 canal (seleccione la opción no 2 de HQM) 6)	
AAAA 4 entradas PT100 para medición de la cantidad de calor de 2 canales (seleccione la opción de HQM no. 3) 6)	
ai	Entrada de corriente, 0/4... 20 mA, activo o pasivo Z
Especial (especifíquese)	
Registrador de datos interno	
0	Sin
1 30.000 mediciones	
2 100.000 mediciones	
Z	Especial (especifique)
Compensación de temperatura (TC) / Medición de la cantidad de calor (HQM)	
0	Sin
1 con TC incl. 1 x sensor PT100, cable de 3 m 7)	
2 con HQM de 1 canal incl. 2 sensores PT100, cable de 3 m 7)	
3 Con HQM de 2 canales incl. 4 sensores PT100, cable de 3 m 7)	
Z	Especial (consultar con la fábrica)
Salida de velocidad del sonido (SVO) 8)	
0	Sin
1 con SVO	
Prolongación de cable PT100	
0	Sin
PTJ	Con 1 x caja de conexiones para sensor PT100 2PTJ
Con 2 x caja de conexiones para sensores PT100 3PTJ	
Con 3 x caja de conexiones para sensores PT100 4PTJ	
Con 4 x caja de conexiones para sensores PT100	
Cable de extensión PT100 (longitud en m)	
000	Sin
___ Con cable de extensión (especifique la longitud en m)	
Elementos opcionales	
Sin (dejar espacio en blanco)	
Ex	Tabla adecuada para la conexión con transductores Ex Software
SO	de descarga KATdata + y cable RS 232 Software de descarga
SU	KATdata + y cable USB

KF 100 - 2 - 03 - 1 - 1 - 0 - CDR - 0 - 0 - 0 - 0 - 000 / (ejemplo de configuración)

La configuración se personaliza eligiendo entre las opciones mencionadas anteriormente y se expresa mediante el código resultante en la parte inferior de la tabla.

- Para s y/o Medición simultánea en dos tubos separados o para medir en un solo tubo en una configuración de montaje de sensor de dos vías.
- Las salidas compatibles con Modbus y HART * no se pueden utilizar junto con otras opciones de salida. Consulte con la fábrica para obtener más información.
- Para compensación de temperatura en caso de cambios significativos en la temperatura media durante la medición.
- Para la medición sin contacto del consumo de energía térmica (para un circuito o dos circuitos).
- Para el reconocimiento de productos sin contacto y la detección de interfaces.

TRANSDUCTORES Y ACCESORIOS

K1	Par de transductores, rango de diámetro de tubería 50... Par de transductores
K4	de 3000 mm, rango de diámetros de tubería 10... 250 mm Especial (consultar
Z	a fábrica)
	Rango de temperatura
	L Temperatura de proceso -30... +80 ° C, incluida pasta de acoplamiento acústico N Temperatura de
	proceso -30... +130 ° C, incluida la pasta de acoplamiento acústico E Temperatura de proceso -30...
	+250 ° C, incluida pasta de acoplamiento acústico
	Ex temperatura de proceso -50... +115 ° C, incluida pasta de acoplamiento acústico (II 2G Ex mb I IC T4 - T6 X) Z Especial
	(consultar a fábrica)
	Código interno
	1 código interno
	Grado de protección
	1 IP 68 (estándar)
	2 IP 67 (consultar con la fábrica) 3 IP 68
	(consultar con la fábrica) Z Especial
	(especificar)
	Accesorios de montaje del transductor
	0 Sin
	3 Juego de sujeción DN 10... 40 4
	Cinchas y abrazaderas metálicas DN 15... 310 5
	Cinchas y abrazaderas metálicas DN 25... 3000 7
	Carril de montaje metálico y correas DN 50... 250 (transductor tipo K4) 8
	Carril de montaje metálico y correas DN 50... 3000 (transductor tipo K1) Z
	Especial (especificarse)
	Etiqueta de acero inoxidable
	0 Sin
	1 Con etiqueta de acero inoxidable (especifique el texto que desea grabar)
	Tipo de conexión del transductor y longitud del cable de extensión
	O Sin conector o caja de conexiones (transductor tipo L o Ex) C000
	Conexión del transductor Wi rojo al caudalímetro
	re Sin conector ni caja de conexiones (transductor tipo N) C000
	Conexión del transductor directo al caudalímetro
	UNA Extensión mediante conector tipo Amphenol (transductor tipo N) C 010 Con cable
	de extensión, 10 m de longitud
	C___ Con cable de extensión (especificar longitud en m) Extensión
	J mediante caja de conexiones (transductor tipo L o N) C005
	Con cable de extensión, 5 m de longitud C010
	Con cable de extensión, 10 m de longitud C___
	Con cable de extensión (especificar la longitud en m)
	JX Ampliación mediante caja de conexiones ATEX (tipo de transductor Ex) C005
	Con cable de extensión, 5 m de longitud C010
	Con cable de extensión, 10 m de longitud C___
	Con cable de extensión (especificar la longitud en m)
	Z Especial (especificar)
	Elementos opcionales
	Sin (dejar espacio en blanco) Calibración de 5
	Calificación puntos con certificado

K1 L - 1 - 1 - 5 - 0 - J - C010 / (ejemplo de configuración)

La configuración se personaliza eligiendo entre las opciones mencionadas anteriormente y se expresa mediante el código resultante en la parte inferior de la tabla.

Katronik Technologies Ltd. Earls
Court
Warwick Street
Coventry CV 5 6ET
Reino Unido

Tel. + 44 (0) 2476714111 Fax
+ 44 (0) 2476 715 446

E-mail info@katronik.co.uk
Web www.katronik.co.uk

* HART® es una marca registrada de la Fundación HARTCommunication

© Derechos de autor de Katronik Technologies Ltd. 2015 | Sujeto a cambios sin previo aviso. Todos los derechos reservados. | Pregunta: DS_KF150_V41EN_1504

ANEXO 3
INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA
(Julio 2021)

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III

Proyecto:
Construcción
de una Central
Térmica de
Ciclo
Combinado de
670 MW.
Generadora
Gatún

Juan A. Ortega V.
Antropólogo

Informe de prospección

Informe
Técnico arqueológico
Prospección Arqueológica

Estudio de Impacto Ambiental Cat. II

**Proyecto: "Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670
MW"**

Promotor: Generadora Gatún.



Juan A. Ortega V.
Consultor Arqueológico
Registro N° 08-09
Ministerio de Cultura
Dirección Nacional del Patrimonio Cultural

junio de 2021

INDICE

1 INFORME DE EVALUACIÓN DE SITIOS HISTÓRICOS; ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS.....	3
1.1 <i>Resumen ejecutivo</i>	3
1.2 <i>Descripción del proyecto</i>	4
1.3 <i>Etnohistoria y arqueología del Gran Darién</i>	5
1.4 <i>Metodología</i>	12
1.5 <i>Resultados de la prospección</i>	13
1.6 <i>Medidas de mitigación para el recurso arqueológico</i>	17
1.7 <i>Conclusiones</i>	18
1.8 <i>Recomendaciones</i>	18
1.9 <i>Bibliografía</i>	20
1.10 <i>Fundamento de Derecho:</i>	22
ANEXOS.....	23
Ubicación De Sondeos	24
Recorrido de Prospección.....	25

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Ubicación del proyecto.....	4
Ilustración 2: Mapa Zonas Arqueológicas	6
Ilustración 3: Mapa del Istmo de Panamá. George Totten. 1857	16

Índice de Tablas

Tabla 1: Coordenadas de prospección	14
---	----

1 INFORME DE EVALUACIÓN DE SITIOS HISTÓRICOS; ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS.

1.1 *Resumen ejecutivo*

Esta Evaluación arqueológica hace parte de las evaluaciones asociadas al Proyecto **Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW** en la cual se evaluó la potencialidad histórica cultural en aplicación del Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009.

La investigación de campo dio como resultado el **No hallazgo** de material arqueológico in situ en la prospección arqueológica en el polígono indicado para el proyecto, con lo cual se confirma y valida la información presentada como parte del Estudio de Impacto ambiental Categoría III del Proyecto Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW, el cual se encuentra en etapa de evaluación por parte del Ministerio de Ambiente.

La empresa promotora corresponderá con lo que establecen las respectivas medidas de cautela y notificación al Ministerio de Cultura, específicamente a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico, en caso de que sucedan hallazgos fortuitos al momento de construir la obra, tal como está establecido en la Ley 14 del 5 de mayo de 1982.

1.2 Descripción del proyecto

Generadora Gatún ha identificado la oportunidad para invertir en el sector energético, mediante la construcción y operación de una Central Termoeléctrica de ciclo combinado en el área de Isla Telfers, en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, en la provincia de Colón. La Ilustración 1 muestra la localización general del proyecto.

La central termoeléctrica incluirá tuberías de toma de agua y descarga en la zona marina y una central termoeléctrica que alcanzará una capacidad de generación de 670 MW, la cual a su vez consistirá principalmente en dos turbinas de gas y una turbina de vapor (Configuración 2x1), así como sistemas auxiliares que incluyen: sistemas de recuperación de vapor, sistemas de prevención y control de incendios, sistema de refrigeración y torre de enfriamiento (basado en agua de mar), tuberías de toma y descarga de agua de mar, planta de tratamiento de agua y sistema de potabilización, subestación eléctrica para la transmisión de la energía, entre otras. La central funcionará con gas natural como combustible principal y con combustible líquido (Diésel) como combustible de reserva para atender contingencias.

Ilustración 1: Ubicación del proyecto



Fuente: Google Earth con datos del Promotor.

1.3 ***Etnohistoria y arqueología del Gran Darién***

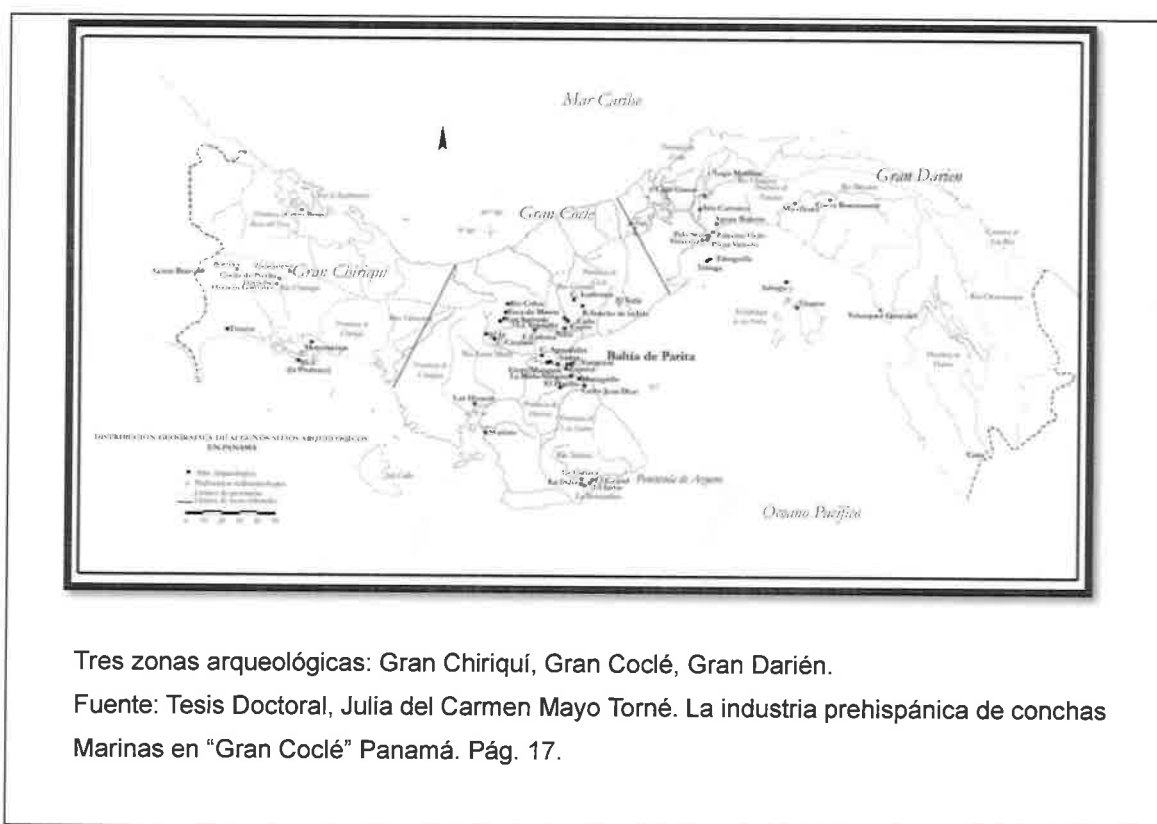
El proyecto está ubicado en una zona que arqueológicamente pertenece a la región denominada como Gran Darién, dicha zona se extiende a partir de la provincia de Darién hasta el área conocida geográficamente como Chame, incluyendo las Comarcas Emberá Wounaan Área 1 y Área 2, Madugandí, Wargandí, Guna Yala y las provincias de Panamá y Colón. La cronología cultural para la región central, la que se extiende desde aproximadamente Punta Chame hasta el Río Tabasará al Sur de la división Continental, y desde el Río Indio al Calovébora al Norte de la división Continental (Cooke 1976^a), comprende seis períodos (Isaza 1993). El área cultural denominada Gran Darién, ha sido poco estudiada y ha sido utilizada por algunos arqueólogos en Panamá para establecer un horizonte arqueológico con características particulares como por ejemplo tipos cerámicos que han sido vinculados a dicha región y que han sido registrados e investigados por diversos arqueólogos en Panamá (Richard Cooke, Beatriz Rovira, Carlos Sánchez, Gladys Casimir de Brizuela, entre otros). La cerámica es un elemento que surge de la interacción entre el contexto cultural y el medio natural, incluyendo prácticas que permiten el abastecimiento y utilización de las materias primas que se requieren en la manufactura artefactual. Por consiguiente, esta es utilizada como un elemento que, estudiado holísticamente, puede ayudar a inferir procesos y cambios sociales.

Son pocos los proyectos de investigación con largo plazo que nos permitan establecer enunciados concluyentes sobre el área cultural del Gran Darién. No obstante, no sólo han sido limitadas las excavaciones arqueológicas en esta área, sino que son incipientes las estrategias que tiene la arqueología panameña para poder consolidar un enfoque más holístico que permita establecer una aproximación etnohistórica para el entendimiento de estas antiguas sociedades en el Darién.

En las excavaciones arqueológicas de 1959, en Panamá Viejo, Leo Biese (1964) encontró una cantidad considerable de artefactos decorados plásticamente (modelado, incisión y pintura). Esta cerámica se caracteriza por sus modelados

zoomorfos, incisiones geométricas y ausencia de pintura (Biese 1964). Se han hecho investigaciones arqueológicas en lugares como la Bahía de Panamá y Panamá Viejo (décadas de 1920 y 1960) (Linné 1929 y Biese 1964), Playa Far Fan, Playa Venado y el Lago Madden en 1950, la Costa Pacífica del Darién en 1964, La Tranquilla, Miraflores (Cooke 1976), La Costa Arriba de Colón y Cúpica, entre otros (Marshall 1949; Lothrop 1950; Harte 1950; Mitchell 1962; MacGimsey 1964; Drolet).

Ilustración 2: Mapa Zonas Arqueológicas



El grupo de cerámica predominante fue la denominada Roja Lisa. Es una cerámica sencilla, probablemente utilitaria, sin decoración más que el engobe, de pasta dura y densa, y relacionada con pequeñas ollas globulares con base redondeada, boca amplia y huellas de cocción en su cara externa. La cerámica de Miraflores, procedente de tres estructuras funerarias, resultó mucho más variada. En general se observó cerámica polícroma, utilizando negro, rojo y/o morado sobre engobe blanco o sobre la superficie natural, posiblemente del estilo Macaracas de la región

central (900 a 100 años de nuestra era), cerámica modelada con figuras de animales o casas en el cuello de las vasijas (éstas últimas similares a las encontradas en Martinambo y San Román), cerámica modelada en relieve, combinada con decoración incisa y que se ha hallado con frecuencia en Lago Madden, Playa Venado y Darién (IRBW- de Biese), cerámica con decoración incisa y excisa, que carece de modelado y, cerámica bícroma en zonas con decoración zonificada mediante incisiones y engobe que contrasta (el diseño es pintado en negro sobre engobe rojo y delineado con incisiones) (Cooke 1973). Los grupos indígenas que habitaban hacia el Este del Istmo de Panamá son conocidos como Cueva, nombre que hace referencia al idioma que hablaban y al espacio geográfico que ocupaban según la información procedente de los registros históricos del siglo XVI. Dicho espacio estaba bajo el control de jefes aldeanos a quienes los españoles denominaron caciques. Los Cueva crearon y mantuvieron la unidad de su espacio territorial a pesar de las rencillas periódicas entre sus caciques. Las fuentes históricas del siglo XVI dicen de ellos que eran una misma gente y una misma lengua; que eran agricultores que vivían en caseríos dispersos bajo el mando de caciques, quienes ejercían control en divisiones espaciales menores, que los españoles llamaron "provincias". Rómoli (1987:24), calcula en uno 25,000 Km² el espacio ocupado por los Cueva, ateniéndose a las descripciones de los cronistas. Como límite occidental menciona el río Quebore en el Caribe y en la provincia Adechame en el Pacífico. El límite oriental es más complicado debido a una mayor cantidad de grupos establecidos y a la parquedad de las fuentes al mencionar ríos y serranías parte de su territorio, nombrado como su cacique. La autora citada considera que dicho límite correría desde el borde meridional de la aldea de Darién en el Golfo de Urabá en el Caribe, atravesaría la cierra y tocaría entre las puntas de Garachiné y Piñas en el Pacífico.

Parte de dicho espacio lo constituyen Otoque y Taboga, islas de la Bahía de Panamá, y las del Archipiélago de las Perlas en el Golfo de Panamá. El territorio Cueva comprendiera tanto las angostas sabanas del Caribe, como tierras altas de las serranías de Mahé y Pirre y la del Sapo, y las sabanas del Pacífico; sus tierras

son surcadas por ríos de gran caudal como lo son: el río Chagres y el Bayano, y la red hidrográfica que forman los ríos Tuira y Chucunaque, la mayor del istmo. En el espacio territorial de los Cueva, se encuentran las menores distancias (50 Km) entre el Mar Caribe y el Océano Pacífico.

Pensando el territorio como Hoffman (1992:13) como “porción del espacio apropiado por un grupo social, ya sea material, simbólico o políticamente hablando”, el espacio geográfico en donde se desarrolló la sociedad Cueva, es el Territorio Cueva. En casi tres partes de la extensión del Istmo, unas 220.000 personas hablaban un mismo idioma y compartían elementos de una cultura que ha sido llamada circuncaribeña, con los grupos del resto del Istmo¹.

Las fuentes escritas (crónicas, cartas o relaciones) que recopilan aspectos relacionados con en el Istmo y que relatan el proceso de la Conquista Española durante los inicios del siglo XVI, jugaron un papel importante en el control de las colonias españolas en América. Entre estos documentos coloniales: *Historia General de las Indias* por Fernando Gonzalo de Oviedo, Las Cartas del militar y explorador Gaspar de Espinoza, *Las Cartas de Vasco Núñez de Balboa* y la exploración y viajes de Pascual de Andagoya, en sus excursiones por el Río Chagres y exploraciones por todo el Darién. La historia oficial relata que los indígenas cueva “desaparecen del Istmo”, el cual fue ocupado en las postrimerías de los siglos XVI y XVII por los grupos que avanzaron el norte de Colombia (Kunas y Emberá, Wounaan). Etnias que hasta la fecha ocupan este territorio istmeño por lo cual comparten nuestro pasado histórico.

Richard Cooke sostiene: “Los desplazamientos de los Kunas modernos en tiempos históricos han sido documentados ampliamente. Ellos no entraron en Panamá como una gran ola migratoria, sino que aprovecharon la reorganización de los espacios y

¹(Gladys Casimir de Brizuela: El territorio Cueva y su transformación el siglo XVI. Universidad de Panamá, Instituto de Estudios Nacionales / Universidad Veracruzana. Panamá 2004)

relaciones comerciales subsecuentes al despoblamiento de las tierras ocupadas durante el siglo XVI por los de lengua Cueva". La gente que habla un idioma o idiomas chibchenses en el Darién al momento del contacto, incluyendo la costa de San Blas y el bajo Río Atrato, pudieron haber sido grupos ancestrales a los actuales Kunas, en una u otra forma. Por tanto, descartar una relación histórica y social entre alguna sección de la población "Cueva" y los Gunas actuales no se considera prudente, es más, la enemistad entre kunas y Cuevas no significa que no estuvieran emparentados cultural o biológicamente. "El modo de vida cacical se define así en su interrelación histórica con otros modos de vida que representan la dinámica del modo de producción tribal en la formación económico- social tribal". "Estos conceptos sobre las sociedades tribales, permiten entender que las etnias en ese estadio de desarrollo no solo representan una afinidad entre grupos y conjunto de ellos, sino también una forma de organización para la producción constituida por aldeas interdependientes y subordinadas que explotan diversos recursos naturales, en un amplio territorio con ambientes naturales diferentes, y que requieren de un intercambio económico y social para su reproducción" (Santos., p.85). En materia etnohistórica, aún queda mucho por dilucidar para el entendimiento de estas sociedades. Sobre todo, para que actuales disciplinas de la antropología física Genética, lingüística, y arqueología sean complementarias para un análisis exhaustivo de datos que deberán ser tamizados a la luz de estricto marco teórico antropológico.

El sitio de ocupación humana más temprano, llamado por Richard Cooke precerámico temprano (8000-5000 a.C.) fue el denominado Cueva de Vampiros, que es un abrigo rocoso situado en el lado noreste del Cerro Tigre, en las cercanías de la actual desembocadura del río Santa María, donde los arqueólogos del Proyecto Santa María han encontrado fitolitos de un tubérculo comestible conocido vulgarmente como sagú (*Marantha arundinacea*), que pudo haber sido sembrado por esquejes del tallo por las mujeres de la banda; además, se encontró en el sitio material lítico fabricado con jaspe. En los estratos inferiores de la ocupación humana se dio una fecha de 6610 a.C. $\pm$ 160. La ocupación de este abrigo rocoso se produjo

por parte de un pequeño grupo de cazadores, pescadores y recolectores de semillas de especies silvestres, entre ellas el corozo (*Acrocomia vinífera*) y nance (*Byrsonima crassifolia*).

Otro sitio importante de este período cronológico fue denominado el abrigo del Carabalí, ubicado cerca de la población veragüense de San Juan. En las capas más profundas de la estratigrafía del sitio se nos dio una fecha de 6090 $\pm$ 370 a.C.; en él también fueron encontrados instrumentos líticos, tales como perforadores, piedras para moler semillas de especies vegetales silvestres, raspadores de pieles. Sus habitantes también se dedicaban a la caza, la pesca y la recolección de especies vegetales silvestres. Otro pequeño abrigo rocoso, perteneciente al período precerámico temprano, se denomina Abrigo de Los Santana y está ubicado en las riberas del río Gatú, en la provincia veragüense, cerca del caserío que tiene el mismo topónimo. Este reportó una fecha por C14 de 5000 a.c $\pm$ 290; además en el mismo se encontró material lítico temprano.

Como hemos podido comprobar, los sitios arqueológicos del período comprendido entre el 9000 y el 5000 a.C. son, en su gran mayoría, pequeños refugios o abrigos rocosos, consistentes en piedras inclinadas que ofrecen al hombre un lugar seguro para resguardarse de la acción de los animales depredadores y de las inclemencias del clima tropical; además, para mantener encendido el fuego de los hogares. La mayoría de estos refugios rocosos tienen un espacio físico reducido, pero lo suficientemente grande para acomodar a una familia nuclear, que buscara cobijo temporal dentro de ellos. En todos se encontraron materiales líticos y diversos ecofactos, tales como fitolitos, gránulos de polen, que nos dan luces sobre el tipo de actividades de subsistencia que realizaban los grupos humanos que recorrían el Panamá central durante este período.

Betty J. Meggers, arqueóloga del Instituto Smithsonian de Washington D.C., nos dice al respecto: "La dieta estaba compuesta por pequeños animales, pescado y plantas silvestres estacionales. Los campamentos de verano se movían

constantemente; pero la acumulación en profundos depósitos en lugares abrigados tales como cuevas sugieren que en algunas regiones el mismo campamento fue re-ocupado en inviernos sucesivos. Perforadores de piedra, raspadores, cuchillos y cortadores, punzones de hueso, variadas clases de piedras de moler para pigmentos como para la preparación de alimentos y, donde las condiciones de preservación fueron buenas, sandalias, canastas y otros objetos de materiales perecederos dan una evidencia de la forma de vida no diferente a la de los actuales cazadores y recolectores del Canadá subártico y los del este del Brasil".

Según los períodos cronológicos de nuestra prehistoria regional, propuestos por el Dr. Cooke, el precerámico tardío viene después del período anterior. Éste se ubica cronológicamente entre el 5000 a.C. y el 3000 æ 300 a.C. Es decir, que se inicia antes de nuestra era y concluye con la aparición de la técnica de la cerámica en el Panamá central.

Durante este período, la población prehistórica de las provincias centrales presenta una gran dispersión geográfica, ya que comienza a extenderse desde el litoral del golfo de Parita hasta las estribaciones de la Cordillera Central. En los estratos de dos de los sitios arqueológicos citados en el período anterior, según Cooke, se encontraron fitolitos de maíz (*Zea mays*), lo que nos indica la aparición de las técnicas agrícolas en este temprano período. Estos dos sitios son el Abrigo de Los Santana y la Cueva de los Vampiros.

Según Cooke, en la Cueva de los Ladrones, entre el 3000 a.C. y el 1000 a.C., se siguió practicando la agricultura, complementada con faenas secundarias de caza, pesca y recolección. La presencia de valvas de moluscos y ostiones en este abrigo rocoso son evidencias de que sus pobladores realizaban viajes esporádicos a la costa para buscar recursos alimenticios; en el Abrigo de Aguadulce también se practicaban la agricultura y las otras actividades de subsistencia ya citadas; en el sitio conocido como El Zapotal, que es un conchero localizado en Santa María, a seis kilómetros de su desembocadura, con una fecha C14 de 1500 a.C. æ 80, se ha

determinado por su extensión territorial y por la profundidad de sus estratos culturales que estamos ante la presencia de un sitio de ocupación prehispánica ya permanente.

Desde luego, estos datos paleo ecológicos no brindan información sobre el acervo cultural de los grupos responsables por esta modificación del paisaje. Algunos abrigos rocosos, no obstante, contienen evidencia arqueológica de la continuación, no sólo del asentamiento humano, sino, también, de algunos patrones tecnológicos heredados de los paleo indios. La Cueva de los Vampiros, el Abrigo de Aguadulce y el Abrigo de Corona fueron usados de vez en cuando como campamentos durante el periodo comprendido entre el 11.000 y 7.000 a.P. Los abrigos de Carabalí y de los Santanas acusan ocupaciones leves a partir del 8.000 a.P. Otros sitios a cielo abierto localizados a lo largo del río Santa María y sus afluentes, en la orilla de la Laguna de la Yeguada y en el curso medio del río Chagres (Lago Alajuela) deberían de referirse al Periodo IIA de acuerdo con las clases de artefactos de piedra halladas en ellos. Asimismo, el número de sitios en la cuenca del río Santa María se duplicó con respecto al Periodo IB, lo cual da apoyo a la evidencia paleo ecológica citada atrás de que la población local siguió creciendo a inicios del Holoceno.

1.4 Metodología

La primera fase de este estudio se encuentra orientada a la revisión de fuentes bibliográficas durante todo el proceso de investigación. Esta etapa se efectuó con los siguientes objetivos:

1. Obtener información concerniente a los antecedentes investigativos. Comparar estos contextos arqueológicos (características del depósito arqueológico, así como los rasgos culturales presentes en nuestra área de estudio), con la intención de contar con mayores elementos de análisis para establecer particularidades y/o generalizaciones de nuestro tema de estudio.
2. Contar con datos etnohistóricos que permitan establecer un contexto histórico-sociocultural hasta el momento de contacto europeo. Con ello se

esperó contar con una idea, aunque teniendo presente la debilidad de este método, del estadio social de las culturas arqueológicas de esta zona en ese momento, y comparar los datos obtenidos hasta ahora en esta región arqueológica, con el propósito de efectuar un análisis diacrónico del modo de vida y de otros aspectos relacionados con la vida cotidiana de los antiguos habitantes de esta región, al menos durante este periodo.

3. Actualizar los resultados obtenidos en esta evaluación respecto a la información presentada en el estudio de impacto ambiental Categoría III que actualmente se encuentra en evaluación por parte del Ministerio de Ambiente.

Una vez concluida la etapa de revisión bibliográfica se procedió con las tareas de campo. Durante esta fase básicamente se utilizaron técnicas arqueológicas, las cuales pasamos a describir a continuación.

1. Antes de iniciar las tareas de campo se procuró la identificación geomorfologías con posibles áreas o zonas que fueran más acertadas al momento de utilizarlas como sitio de ocupación humana en el pasado. (p.e. márgenes de ríos, quebradas, cercanas a tierras fértiles, cimas de colinas, terrazas, próxima a fuentes de materia prima etc.)
2. Se procedió a efectuar un muestreo superficial y subsuperficial dentro del área del proyecto.
3. Se geo-referenciaron distintos sectores del área en estudio, en donde se realizaron los sondeos subsuperficiales o el muestreo superficial.
4. Se tomaron fotografías del paisaje circundante y del procedimiento de prospección con la intención de levantar un archivo fotográfico del proyecto, escogiéndose las fotos más representativas del proceso.

1.5 *Resultados de la prospección.*

Todas las coordenadas presentadas fueron tomadas en UTM WGS 84 utilizando el programa MAP SOURCE. El trabajo de campo consistió en evaluar el posible potencial arqueológico en el área del proyecto.

Tabla 1: Coordenadas de prospección

Nº	UTM WGS 84	RESULTADO
1	17 P 620247 1031928	Negativo
2	17 P 620252 1031914	Negativo
3	17 P 620261 1031885	Negativo
4	17 P 620261 1031868	Negativo
5	17 P 620222 1031935	Negativo
6	17 P 620200 1031939	Negativo
7	17 P 620171 1031864	Negativo
8	17 P 620136 1031768	Negativo
9	17 P 620108 1031712	Negativo
10	17 P 619746 1031660	Negativo
11	17 P 619773 1031649	Negativo
12	17 P 619809 1031633	Negativo
13	17 P 619821 1031629	Negativo
14	17 P 619858 1031612	Negativo
15	17 P 619925 1031582	Negativo
16	17 P 619946 1031574	Negativo
17	17 P 619993 1031555	Negativo
18	17 P 620034 1031510	Negativo
19	17 P 620071 1031451	Negativo
20	17 P 620140 1031341	Negativo
21	17 P 620188 1031277	Negativo
22	17 P 620256 1031164	Negativo
23	17 P 620304 1031086	Negativo
24	17 P 620360 1031010	Negativo
25	17 P 620416 1030924	Negativo
26	17 P 619397 1031938	Negativo
27	17 P 619371 1031956	Negativo
28	17 P 619392 1031910	Negativo
29	17 P 619497 1031846	Negativo
30	17 P 619538 1031822	Negativo
31	17 P 619571 1031770	Negativo
32	17 P 619648 1031738	Negativo
33	17 P 619695 1031698	Negativo
34	17 P 619719 1031682	Negativo
35	17 P 620239 1031848	Negativo
36	17 P 620219 1031791	Negativo
37	17 P 620152 1031729	Negativo
38	17 P 620211 1031730	Negativo
39	17 P 620189 1031714	Negativo

Nº	UTM WGS 84	RESULTADO
40	17 P 620166 1031663	Negativo
41	17 P 620155 1031615	Negativo
42	17 P 620104 1031582	Negativo
43	17 P 620065 1031552	Negativo
44	17 P 620065 1031368	Negativo
45	17 P 620049 1031305	Negativo
46	17 P 620138 1031229	Negativo
47	17 P 619950 1031273	Negativo
48	17 P 619927 1031247	Negativo
49	17 P 619859 1031217	Negativo
50	17 P 619912 1031131	Negativo
51	17 P 620008 1031044	Negativo
52	17 P 620069 1030995	Negativo
53	17 P 620279 1030890	Negativo
54	17 P 620319 1030840	Negativo
55	17 P 620380 1030828	Negativo

Fuente: Coordenadas tomadas en campo, en el lugar de la prospección.

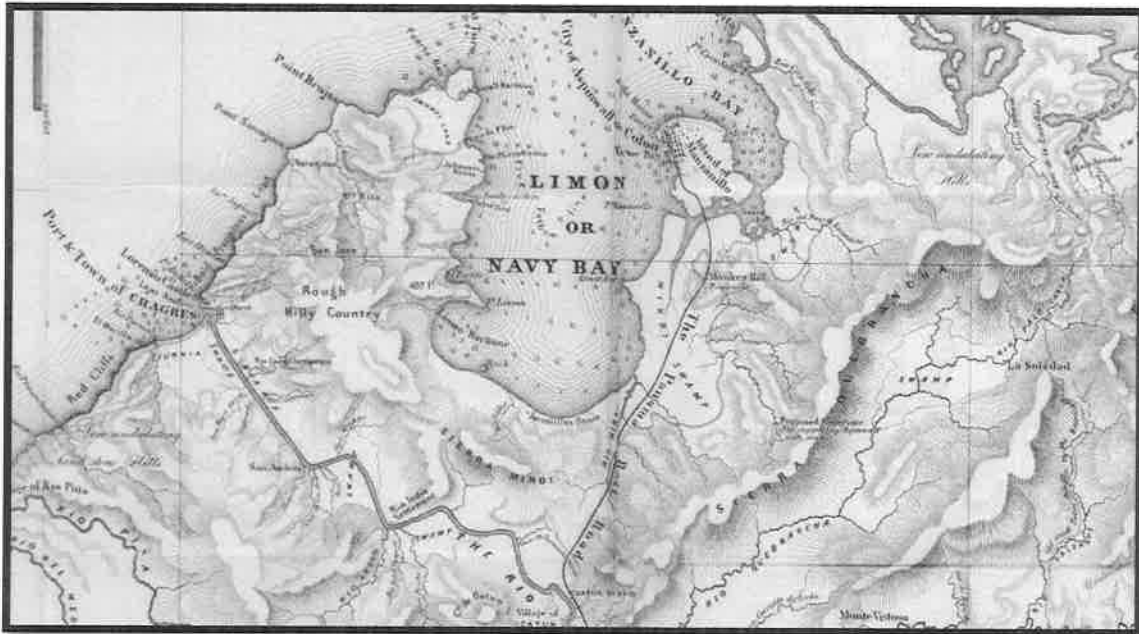
La prospección se realizó en el área indicada para el proyecto, con una extensión total de 20 ha, georreferenciando un total de cincuenta y cinco (55) puntos (se incluyen puntos adicionales de verificación fuera del polígono), de los cuales ninguno resultó positivo para material arqueológico. Esto está directamente asociado con el hecho de que esta zona es un relleno de desechos. Algunos sectores correspondientes al área central del polígono se encontraban con zonas húmedas que imposibilitaron su revisión, con lo cual se utilizaron caminos alternos que al parecer fueron construidos previamente con un nivel más elevado.

Se trataron de ubicar las zonas más altas con la intención de poder prospectar y poder obtener una visión más amplia del terreno. En estas zonas se pudo observar que cada vez que se realizaba un sondeo se encontraban desechos de características diversas, derivados en su gran mayoría de plástico.

En el polígono la vegetación predominante corresponde a herbazales de gran altura, en su mayoría paja canalera. En los puntos muestreados tanto superficial como con sondeos se pudo determinar que el suelo, en varios sectores del polígono, está

compuesto por materiales de desechos variados como caliches, plásticos y otros elementos más que no se distinguen a simple vista. Esto recordando que nos encontramos en Isla Telfer, un área producto de relleno con material proveniente de las excavaciones del canal por lo franceses y que de igual manera siguieron utilizando los norteamericanos. Antes de los trabajos de construcción del canal francés se levantó información cartográfica de la zona indicando la misma con el nombre de Mindi swamp (Ver ilustración 3).

Ilustración 3: Mapa del Istmo de Panamá. George Totten. 1857



Los posibles hallazgos fortuitos que puedan darse en esta zona probablemente serían de esta época histórica del istmo, prueba de ello es el hallazgo de piezas de madera encontradas en excavaciones realizadas en sectores cercanos.

1.6 ***Medidas de mitigación para el recurso arqueológico***

Con la finalidad de mitigar el posible impacto que el proyecto pueda tener sobre hallazgos de bienes culturales arqueológicos, es necesario proponer medidas que permitan su registro y análisis en caso de hallazgos fortuitos:

1. Que se contrate a un Antropólogo / Arqueólogo, debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Ministerio de Cultura, para realizar las medidas de mitigación correspondientes.
2. El arqueólogo que sea contratado debe elaborar y presentar una propuesta metodológica a la DNPH- Ministerio de Cultura para solicitar el permiso correspondiente.
3. Dentro de la propuesta debe estar expresada algunas actividades puntuales:
 - Recolección y registro sistematizado del material arqueológico presente en superficialmente.
 - Llevar un registro arqueológico del proceso de excavación, que incluye un registro gráfico, descripción de rasgos relevantes e inventario de objetos especiales (OE).
 - Trabajo de laboratorio para el análisis del material obtenido en campo.
 - Elaboración y presentación de un informe con los resultados del proceso de caracterización.
 - Elaboración de mapas de localización regional y de ubicación específica del proceso realizado en campo.
4. Al término del tiempo establecido por la DNPH-Ministerio de Cultura deberá presentarse un informe y los materiales arqueológicos con un adecuado embalaje y registro donde se detalle procedencia, coordenadas UTM, nombre del investigador, fecha de excavación y cualquier otra información que permita su debido almacenamiento, tomando en cuenta la Resolución n° 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008.

1.7 Conclusiones

1. No se encontró evidencia de algún elemento arqueológico en el área de estudio.
2. Se confirma y valida la información presentada en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III Proyecto de Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW, en cuanto a que en el área del proyecto es poco probable encontrar yacimientos arqueológicos enterrados.
3. A lo largo de toda la extensión del proyecto no se evidenció estructuras pertenecientes al Período Colonial o Republicano.
4. Es un área de relleno que ha sido impactada en ocasiones anteriores.
5. La posible presencia de hallazgos en este sector puede aportar información relacionada con el tipo de ocupación, procesos culturales, datación, entre otras cosas, por lo que, en caso fortuito de encontrarse, se hace necesario tomar medidas de mitigación en cuanto al impacto de la obra sobre los posibles sitios arqueológicos.

1.8 Recomendaciones

Con la finalidad de mitigar el impacto que el proyecto pueda tener sobre posibles hallazgos culturales arqueológicos, es necesario proponer medidas que permitan su registro y análisis:

1. Que se contrate a un Antropólogo / Arqueólogo debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Ministerio de Cultura.
2. Prospección intensiva en los sitios en donde se encuentre material arqueológico.
3. Rescate en los sitios en donde se determine la existencia de material arqueológico.
4. Monitoreo permanente de un Antropólogo / Arqueólogo debidamente registrado en la DNPH.

5. Elaboración de un plan de manejo arqueológico que permita realizar las labores necesarias en caso de hallazgos fortuitos en el futuro.
6. La presencia de cualquier hallazgo fortuito durante las actividades del proyecto deberá ser reportado a la DNPH a través del Antropólogo / Arqueólogo contratado en el monitoreo con la finalidad que se realicen los procedimientos establecidos en la Ley N°14 de 5 de mayo de 1982 modificada por la Ley ° 58 de 2003.

1.9 Bibliografía

- Arango, J.
2006 **"El sitio de Panamá Viejo. Un ejemplo de gestión patrimonial".** *Canto Rodado*.
- Bird, J. B., R.G. Cooke
1977 **Los artefactos más antiguos de Panamá.** *Revista Nacional de Cultura* 6: 7-31.
- Castillero Alfredo, et
Cooke
2004 **Historia General de Panamá.** Centenario de la República de Panamá.
- Cooke R., Carlos F. et
al.
2005 **Museo Antropológico Reina Torres de Arauz** (Selección de piezas de la colección arqueológica) Instituto Nacional de Cultura. Ministerio de Economía y Finanzas. Embajada de España en Panamá. Fondo Mixto Hispano-Panameño de Cooperación. Impreso en Bogotá, Colombia Impreso en Bogotá.
- Corrales, Francisco.
2000. **An Evaluation of Long-Term Cultural Change in Southern Central America: The Ceramic Record of the Diquís Archaeological Subregion, Costa Rica.** Tesis doctoral, Universidad de Kansas, Lawrence, EE.UU.
- Drolet. R. Slopes
1980 **Cultural Settlement along the Moist Caribbean of Eastern Panama.** Tesis Doctoral. University of Illinois.
- Dickau, R., Ranere, A.
J., & Cooke, R. G.
2007 **Starch grain evidence for the preceramic dispersals of maize and root crops into tropical dry and humid forests of Panamá.** *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(9), 3651-3656.
- Fernández de Oviedo
G.
1853 **Historia Natural y General de las Indias, Islas y Tierra Firme del Mar Océano.** Imprenta de la Academia de Historia Edit. José Amador de los Ríos. Madrid, España.

- Linares, Olga
1977. **Adaptive strategies in western Panama.** World Archaeology, 8(3), 304-319.
- Linares, Olga
1980 **Adaptive Radiations in Prehistoric Panama.** Smithsonian Tropical Research Institute. Peabody Museum of Archeology and ethnology Harvard.
- Linné, Sigvald
1944. **Primitive rain wear.** Ethnos, 9(3-4), 170-198.
- Rovira Beatriz
2002 **"Evaluación de los Recursos Arqueológicos del área afectada por la Carretera Transistmica (alternativa C)".** Informe con datos bibliográficos.
- Torres de Arauz, R
1977 **Las Culturas Indígenas Panameñas en el momento de la conquista. Hombre y Cultura** 3:69-96.
- 2010 **Estudio de Impacto Ambiental y Social Proyecto Mina de Cobre Panamá.** Sección: Prospección arqueológica de la Línea de Transmisión Eléctrica Llano Sánchez – Donoso.

1.10 Fundamento de Derecho

- Constitución Política de la República de Panamá.
- Ley 14 de 5 de mayo de 1982, modificada por la Ley 58 de 7 de agosto de 2003, "Por la cual se dictan medidas de custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación."
- Ley 41 de 1 de julio de 1998 "General de Ambiente de la República de Panamá."
- Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006 "Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá."
- Resolución No. AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005 de la ANAM que establece medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.
- Resolución nº 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008, por la cual se definen términos de referencia para la evaluación de los informes de prospección, excavación y rescate arqueológicos, que sean producto de los estudios de impacto ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas.

ANEXOS

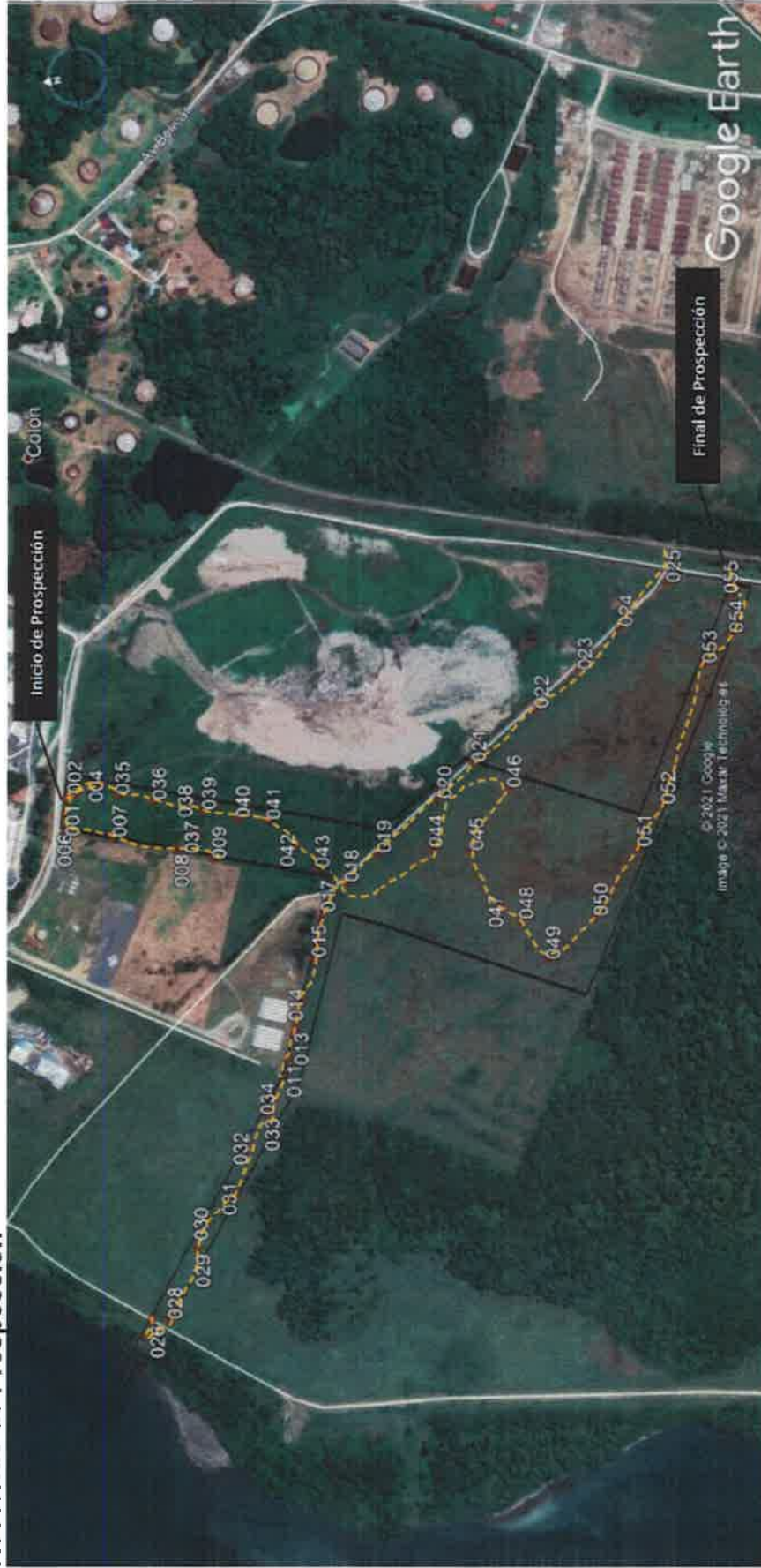
Mapa de Prospección

Ubicación De Sondeos



Fuente: Google Earth

Recorrido de Prospección



Fuente: Google Earth

790
066

Archivo Fotográfico

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, Evaluación del Proyecto: “Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW”. Distrito y provincia de Colón.			Foto Arq. 01
Prospección Arqueológica			
Descripción: Panorámica de una sección del proyecto. Herbazales cerrados en gran parte del polígono			

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, Evaluación del Proyecto: “Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW”. Distrito y provincia de Colón.			Foto Arq. 02
Prospección Arqueológica			
Descripción: Panorámica de una sección del proyecto.			

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,
Evaluación del Proyecto: "Construcción de una Central
Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW".
Distrito y provincia de Colón.**

Foto Arq. 03

Prospección Arqueológica

Descripción:

Panorámica de una
sección del proyecto.
Herbazales cerrados en
gran parte del polígono



**Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,
Evaluación del Proyecto: "Construcción de una Central
Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW".
Distrito y provincia de Colón.**

Foto Arq. 04

Prospección Arqueológica

Descripción:

Prospección
subsuperficial en una
sección del proyecto.



**Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,
Evaluación del Proyecto: "Construcción de una Central
Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW".
Distrito y provincia de Colón.**

Foto Arq. 05

Prospección Arqueológica

Descripción:

Prospección
subsuperficial en una
sección del proyecto.



**Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,
Evaluación del Proyecto: "Construcción de una Central
Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW".
Distrito y provincia de Colón.**

Foto Arq. 06

Prospección Arqueológica

Descripción:

Prospección
subsuperficial en una
sección del proyecto.



Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, Evaluación del Proyecto: "Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW". Distrito y provincia de Colón.			Foto Arq. 07
Prospección Arqueológica			
Descripción: Prospección subsuperficial en una sección del proyecto.			

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, Evaluación del Proyecto: "Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW". Distrito y provincia de Colón.			Foto Arq. 08
Prospección Arqueológica			
Descripción: Sondeo subsuperficial en una sección del proyecto.			

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, Evaluación del Proyecto: "Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW". Distrito y provincia de Colón.		Foto Arq. 09
Prospección Arqueológica		
Descripción: Sondeo subsuperficial en una sección del proyecto.		

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, Evaluación del Proyecto: "Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW". Distrito y provincia de Colón.		Foto Arq. 10
Prospección Arqueológica		
Descripción: Sondeo subsuperficial en una sección del proyecto.		

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,
Evaluación del Proyecto: "Construcción de una Central
Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW".
Distrito y provincia de Colón.**

Foto Arq. 11

Prospección Arqueológica

Descripción:

Sondeo subsuperficial en
una sección del proyecto.



**Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,
Evaluación del Proyecto: "Construcción de una Central
Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW".
Distrito y provincia de Colón.**

Foto Arq. 12

Prospección Arqueológica

Descripción:

Sondeo subsuperficial en
una sección del proyecto.



Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, Evaluación del Proyecto: “Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW”. Distrito y provincia de Colón.			Foto Arq. 13
Prospección Arqueológica			
Descripción: Desechos y relleno en el área del proyecto..			

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, Evaluación del Proyecto: “Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW”. Distrito y provincia de Colón.			Foto Arq. 14
Prospección Arqueológica			
Descripción: Desechos y relleno en el área del proyecto.			

ANEXO 4
INFORME GEOTÉCNICO

ANEXO 3.1.

Cuadro resumen de distribución de Unidades Geotécnicas en pozos

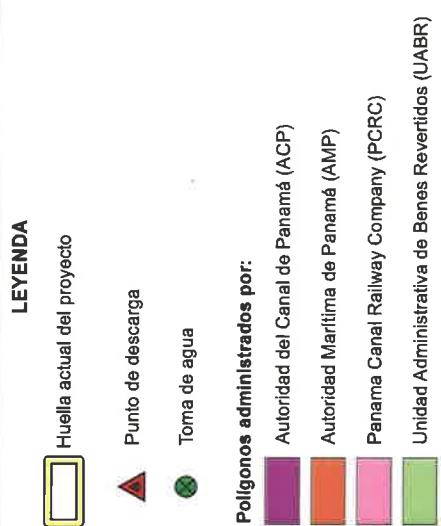


Localización de perforaciones

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO
COMBINADO DE 670 MW"**

FIGURA N° 11

**IDENTIFICACIÓN DE PROPIETARIOS
POLÍGONOS EN CONCESIÓN**



835

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO
COMBINADO DE 670 MW"

FIGURA N° 15a
MODELAJE TÉRMICO
(Vientos de octubre de 2019)
COMPARACIÓN DE AID EN EVALUACIÓN Y ACTUAL (OPTIMIZADA)

LEYENDA

Huella del EsiA en Evaluación

Huella actual del proyecto

Pastos marinos*

Punto de descarga

Toma de agua

Exess T (deg C)**	0.01	0.06	0.11	0.16	0.21	0.26	0.31	0.36	0.41	0.46	0.51
-------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

* Fuente de Dirección de Costas y Mares (Junio 2021)
** Modelaje en revisión.

N

E

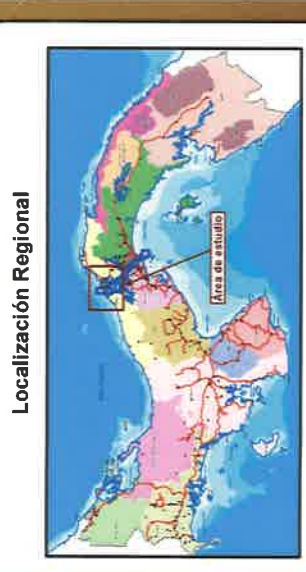
S

W

Norte de Cuadrícula U. T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:15,500

0 0.125 0.25 0.5 0.75 Kms.



Fuente: IGN "Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc. / Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

Promotor:
**GENERADORA
GATÚN. S.A.**

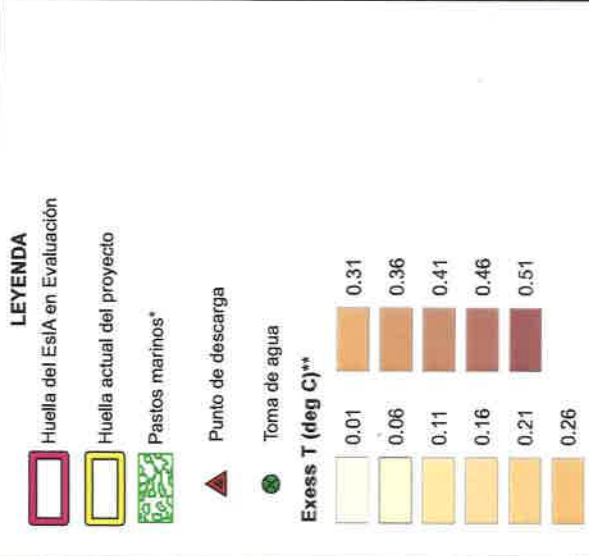
Consultor:
URS



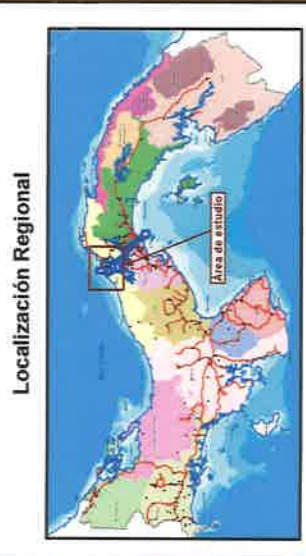
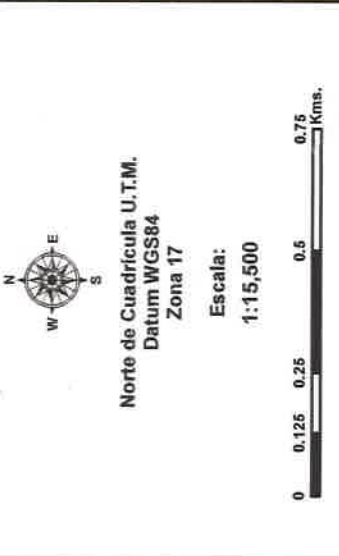
835

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO
COMBINADO DE 670 MW"

FIGURA N° 15b
MODELAJE TÉRMICO
(Vientos de abril de 2019)
COMPARACIÓN DE AID EN EVALUACIÓN Y ACTUAL (OPTIMIZADA)



* Fuente de Dirección de Costas y Mares (Junio 2021)
** Modelaje en revisión.



Fuente: IGN Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc. / Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

Promotor:
**GENERADORA
GATÚN. S.A.**

Consultor:
URS



Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO
COMBINADO DE 670 MW"

FIGURA N° 6

COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO

LEYENDA

- Lugares Poblados
- Vía Principal
- Limite de Compatibilidad del Canal de Panamá
- Áreas de influencia del proyecto
 - Área de Influencia Directa
 - Área de Influencia Indirecta
- Categorías de cobertura vegetal y uso de suelo
 - Agua
 - Bosque secundario joven
 - Camino de tosca
 - Estructuras e infraestructuras
 - Gramíneas con árboles dispersos
 - Manglar
 - Vertedero

* Fuente de Dirección de Costas y Mares (Junio 2021)

Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:20,000

0 0.15 0.3 0.6 0.9 Km.

W
N
E
S

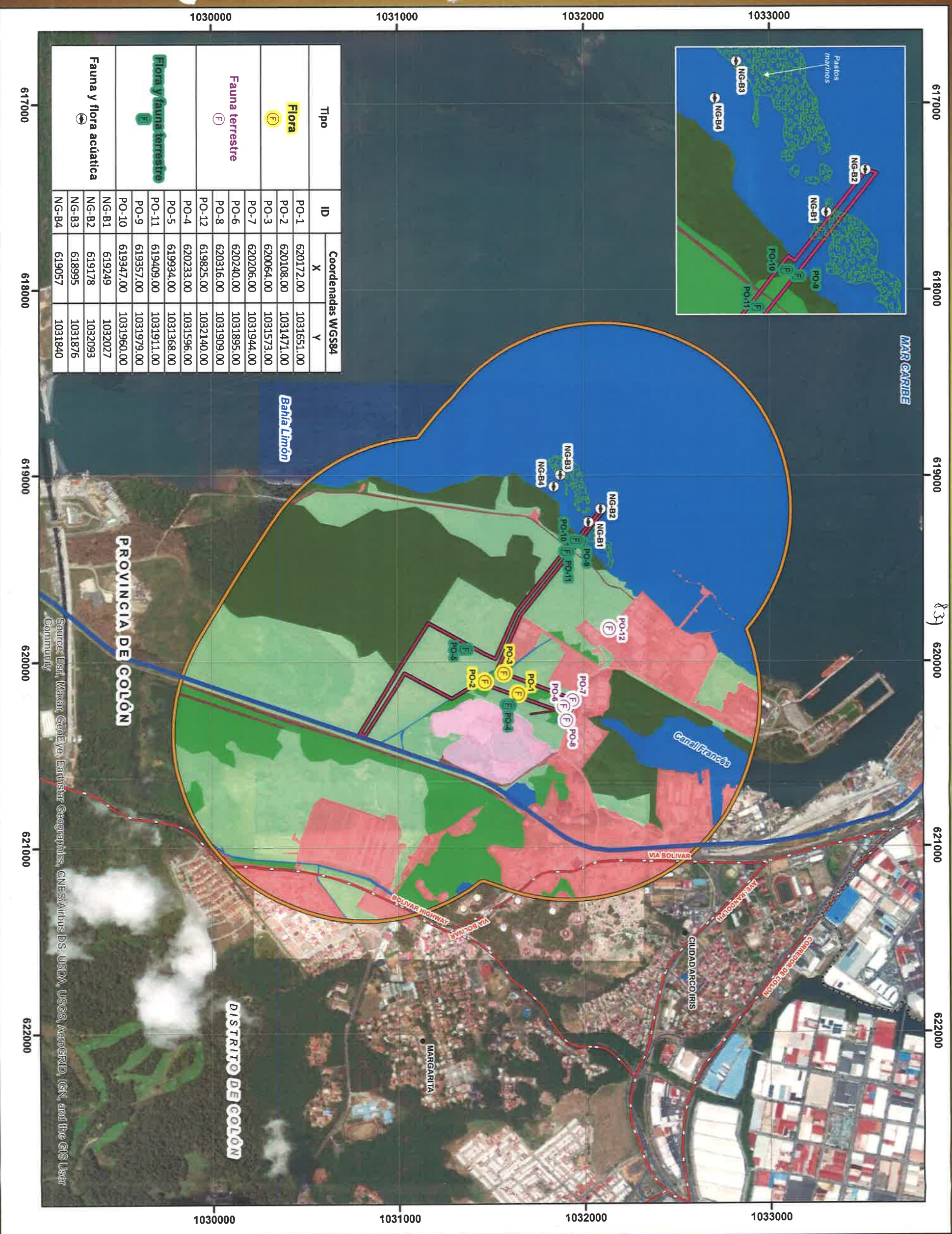
Localización Regional



Fuente: IGC, Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc. / Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

Promotor: Consultor:

GENERADORN
CATÚN. S.A. URS



Tipo	ID	Coordenadas WGS84	
		X	Y
Flora	PO-1	620172.00	1031651.00
	PO-2	620108.00	1031471.00
	PO-3	620064.00	1031573.00
Fauna terrestre	PO-7	620206.00	1031944.00
	PO-6	620240.00	1031895.00
	PO-8	620316.00	1031909.00
	PO-12	619825.00	1032140.00
	PO-4	620233.00	1031596.00
	PO-5	619934.00	1031368.00
	PO-11	619409.00	1031911.00
	PO-9	619357.00	1031979.00
	PO-10	619347.00	1031960.00
Flora y fauna terrestre	NG-B1	619249	1032027
	NG-B2	619178	1032093
	NG-B3	618995	1031876
	NG-B4	619057	1031840
Fauna y flora acuática	NG-B2	619178	1032093
	NG-B3	618995	1031876
	NG-B4	619057	1031840
	NG-B4	619057	1031840

Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO
COMBINADO DE 670 MW"

FIGURA Nº 2c

ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

LEYENDA

- **Áreas de estudio socioeconómico**
- **Vía Principal**
- **Límite de Compatibilidad del Canal de Panamá**
- **Áreas de influencia del proyecto**
- **Área de influencia Directa**
- **Área de influencia Indirecta**
- ▲ **Punto de descarga**
- ⊗ **Toma de agua**

Punto	Coordenadas WGS84	
	X	Y
Descarga	619261	1032038
Toma de agua	619187	1032101

Localización Regional

Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:25,000

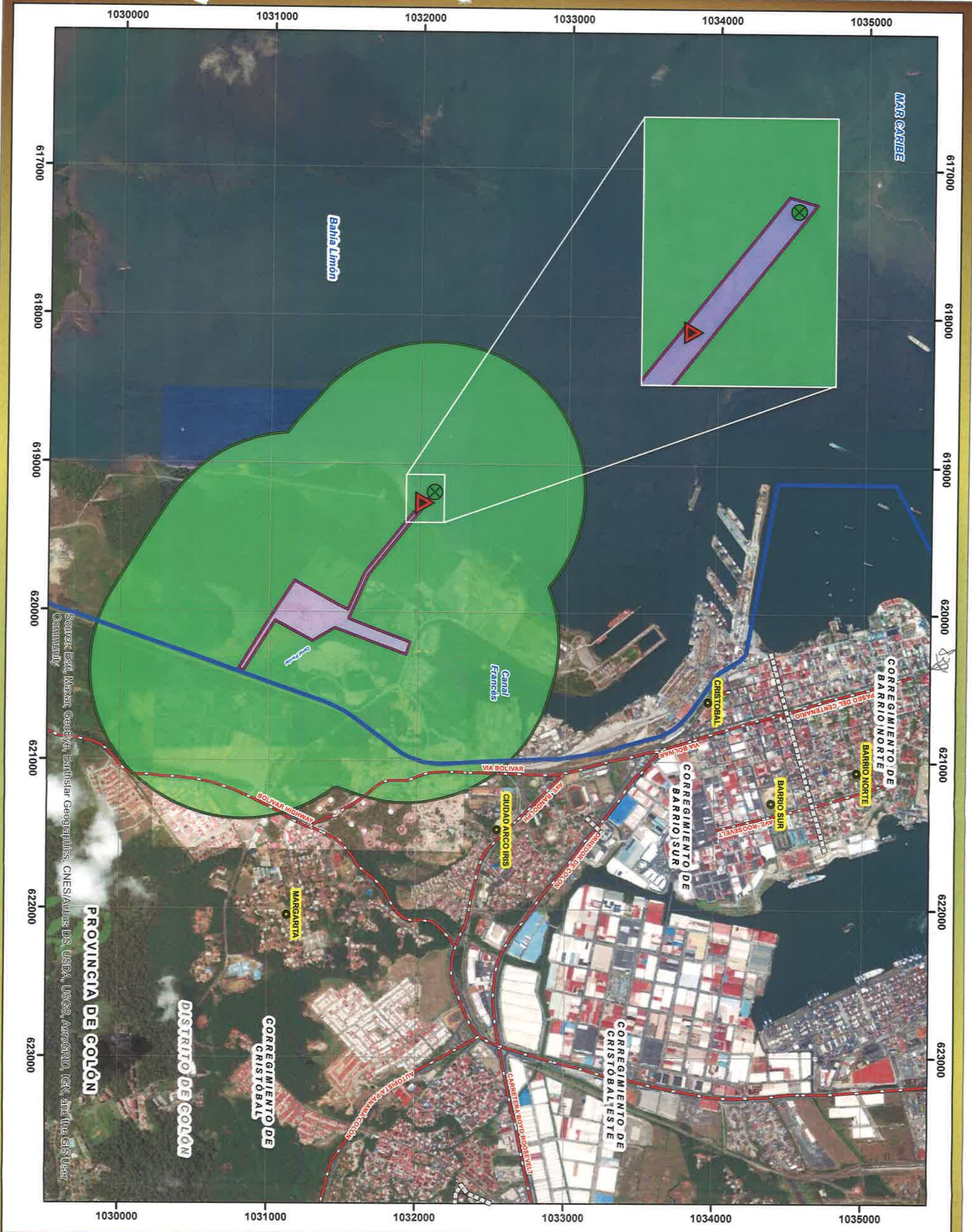
0 0.2 0.4 0.8 1.2
Kms.



Fuente: IGN "Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc. / Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

Promotor:
**GENERADORA
CATÚN. S.A.**

Consultor:
URS



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO
COMBINADO DE 670 MW"

FIGURA N° 2a

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

LEYENDA

- Lugares Poblados
- Límite de Costa
- Red de drenajes
- Red Vial
 - Via Principal
 - Via Secundarias
- Límite de Compatibilidad del Canal de Panamá
- Canal de navegación
- Áreas de influencia del proyecto
 - Área directa
 - Área indirecta
- Límites Administrativos - Provincia de Colón
 - Corregimientos del Distrito de Colón
 - Barrio Norte
 - Barrio Sur
 - Cristóbal Este
 - Cativá



Norte de Cuadrícula U.T.M.

Datum WGS84

Zona 17

Escala:

1:50,000

0 0.3 0.6 1.2 1.8
Kms.

Localización Regional



Fuente: IGN "Tommy Guardia / Contadora General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc. / Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

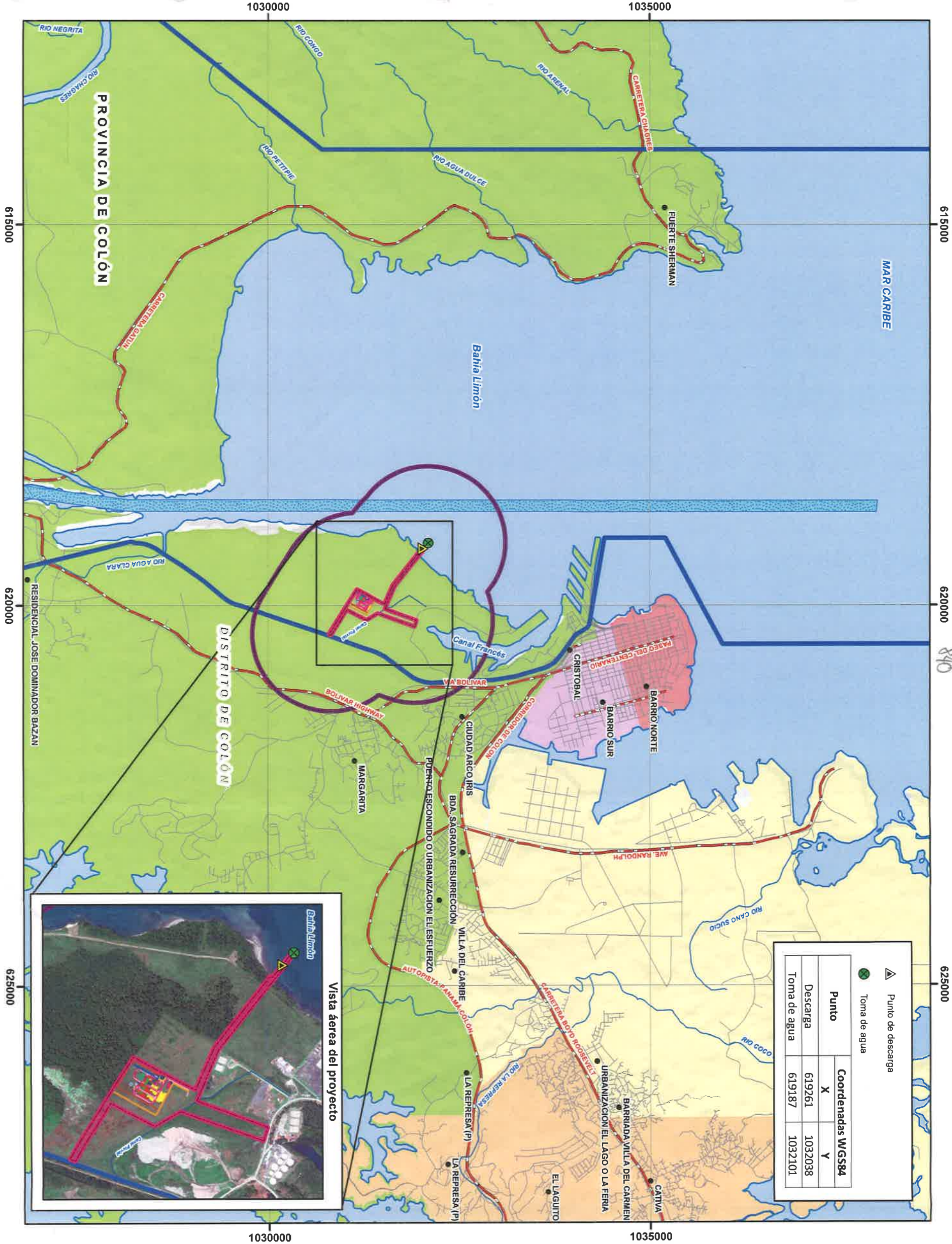
Promotor:

GENERADORA

GTÚN. S.A.

Consultor:

URS



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO
COMBINADO DE 670 MW"

FIGURA N° 2b

COMPONENTES DEL PROYECTO

LEYENDA

- Huella actual del proyecto
- Tubería de toma de agua
- Tubería de descarga de aguas
- Canal pluvial
- Punto de descarga
- Toma de agua

Punto	Coordenadas WGS84	
	X	Y
Descarga	619261	1032038
Toma de agua	619187	1032101

Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:6,500

Localización Regional



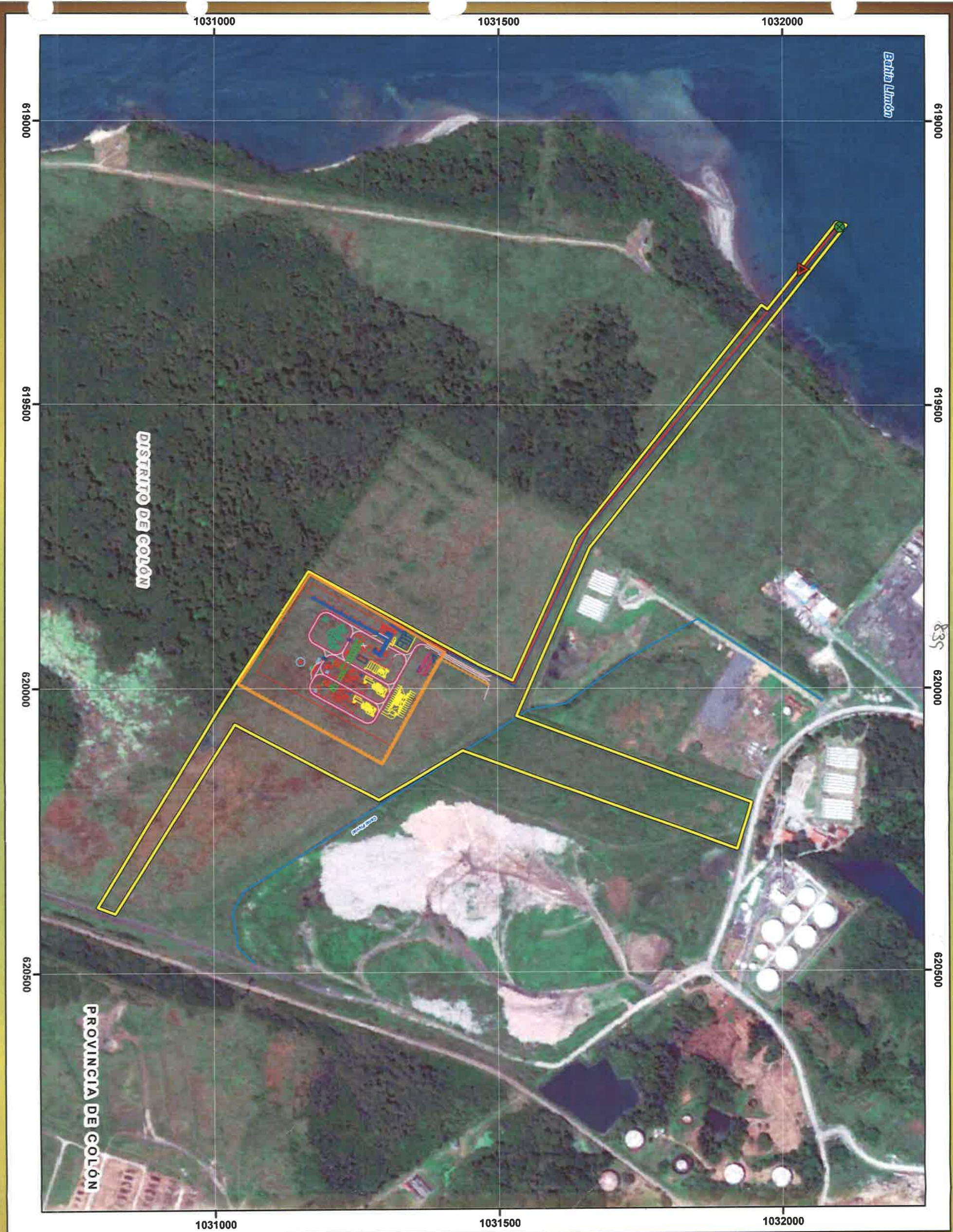
Fuente: IGN Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc. / Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

Promotor:

GENERADORA
CATÚN, S.A.

Consultor:

URS



ACP	0.64 ha
PCRC	0.76 ha

Como puede observarse, el área a ser ocupada por el proyecto en la sección de la UABR es inferior a las 20 ha definidas en el contrato de subarrendamiento entre Generadora Gatún S.A. y LNG Group Panama, S.A.; dichas 20 ha representan un valor que no supera el 50% del total del bien arrendado por LNG Group Panama, S.A. a la UABR, el cual alcanza las 48.59 ha. En el resto de los propietarios el espacio comprometido ajustado es de 1 ha.

Observación No. 21

En la página 137 punto 5.4.2.8 Construcción de Obras Permanentes en la Zona Terrestre se indica: “El sistema de manejo de aguas para diversos usos para el consumo humano y para los procesos de generación, requiere la construcción de los siguientes tanques: Tanque para almacenamiento de agua cruda (hasta 2,800 m³). Tanques para almacenamiento de agua prefiltrada y filtrada (hasta 2,500 m³). Tanque para el agua del sistema contra incendio (hasta 5,000 m³). Tanque para el agua de consumo no potable. o Tangu de agua desmineralizada (2,500 m³). Tanque de agua desalinizada (3,300 m³) En la página 147, Figura 5-7b Distribución de componentes en el área del bloque de generación en la descripción adjunta a la figura se indica la cantidad de tanques de agua. Sin embargo, la cantidad de tanques no concuerda con lo indicado en el punto 5.4.2.8. Conjuntamente se evidencia que las figuras de describen la distribución de las infraestructuras del proyecto, se encuentran en una escala no legible. Por lo que se solicita:

a. Indicar la cantidad de tanques para reserva de agua que involucra el proyecto.

Respuesta

Se contará con cinco tanques para reserva de agua. Los tanques de agua estarán dimensionados y ubicados conforme a las siguientes características:

Tabla 14. Coordenadas UTM de los tanques de reserva de agua

Tanque	Coordenadas UTM (WGS 84)		Propiedades de los Tanques		
	Este	Norte	Altura	Radio	Volumen
Agua Demineralizada	619922.52	1031209.93	14 m	7 metros	2,150 m ³
Agua Potable	619910.50	1031219.54	11 m	3.6 metros	450 m ³
Agua Cruda	619844.64	1031222.99	11.5 m	4.7 metros	800 m ³
Agua de servicio	619866.00	1031210.00	12.5 m	7.8 metros	2,500 m ³
Agua Filtrada	619901.48	1031201.78	11.6 m	3.5 metros	450 m ³

- b. Presentar esquema del proyecto donde se refleje la ubicación de todos los componentes que integran el proyecto.***

Respuesta

Plano del proyecto donde se visualiza la ubicación de todos los componentes que lo integran se encuentra disponible en el Anexo 10 de este documento.

Observación No. 22

En la página 223 punto 6.6. Hidrología se indica "...sin embargo, ninguno de estos cuerpos de agua forma parte ni colinda con el polígono a desarrollar..."; además, en el punto 6.6.1. Calidad de las Aguas Superficiales en la página 226 se indica "El 30 de octubre de 2020 personal de URS procedió a caracterizar un curso de agua existente en el área terrestre del proyecto, mediante la colecta de dos muestras de agua superficial...". Dado lo anterior:

- a. Aclarar lo anteriormente señalado.***

Respuesta

Se confirma que ninguno de los cuerpos de agua mencionados en la foja 0223 forman parte, ni colindan con el polígono a desarrollar. En el área de estudio no existen cursos de agua natural, el único cuerpo de agua existente en el área de estudio corresponde a un canal pluvial, cuyas aguas fueron caracterizadas mediante muestras tomadas el 30 de octubre de 2020.

Mediante Inspección de Campo, realizada el 3 de junio de 2021, se evidencia que en colindancia con el área de influencia directa del proyecto, en dirección hacia el vertedero, existe un cuerpo hídrico. Por lo que, debe señalar:

- b. Si se requiere intervenir el mismo, coordenadas y datum de referencia de la superficie a intervenir de dicho cuerpo hídrico.***

Respuesta

Como se indicó en la respuesta del punto (a), en el área de estudio no se encuentran cursos de agua natural, el único cuerpo de agua existente en el área de estudio corresponde a un canal pluvial. Este proviene de terrenos ubicados al Este de dicha área y recorre el área de estudio en sentido Este-Noroeste, bordeando el área afectada por la presencia de desechos en el lindero Sur del vertedero Monte Esperanza (ver Figura 2b en el Anexo 1), cruzando el alineamiento de la futura vía de acceso interno del proyecto, hasta internarse en terrenos actualmente bajo manejo de la empresa Petroport.

Este canal recibe las aguas de escorrentía del terreno bajo estudio, así como las aguas generadas en terrenos cercanos. Este canal y otros canales existentes en el entorno fueron creados en 1912 para drenar los suelos pantanosos en los alrededores de Mount Hope, estas áreas estaban cubiertas de manglares de acuerdo con los reportes de la época, en la Foto 1 (imagen A y B) se aprecia lo descampado que estaban estos alrededores y los canales de drenaje en 1915 (Watson, Malcolm. 1915. Rural Sanitation in The Tropics. London).

Foto 1. Vistas de los alrededores de Mount Hope (año 1915)

A



B



Fuente: Watson, Malcolm. 1915. Rural Sanitation in The Tropics. London

El curso de agua mencionado será cruzado de forma perpendicular por la vía de acceso del proyecto. En este punto se prevé la construcción de una estructura de paso para la circulación de

vehículos, camiones y maquinaria. Sin embargo, no se requiere la modificación de las características del canal, sino su limpieza y la construcción de estructuras de paso en sus márgenes.

c. Delimitación mediante coordenadas y superficie del área de conservación del bosque protector señalado en la Ley 1 de febrero de 1994 (Ley Forestal).

Respuesta

Como se describió anteriormente, en el área de estudio no hay presencia de cursos de agua natural, sino un canal construido para el manejo de aguas de lluvia, en vista de esta condición, se descarta la presencia del bosque protector establecido por la Ley Forestal, .

Observación No. 23

En la página 155 punto 5.5.1 Infraestructura a Desarrollar se indica "Se proporcionará un Sistema de Monitoreo y Control de Emisiones (CEMS) para monitorear las emisiones de todas las chimeneas principales y de derivación...". En la página 182 punto 5.7.3 Gaseosos se indica "...El proyecto contará con una chimenea de 40 m de altura y un Bypass de la misma altura". Dado lo anterior, se solicita:

a. Indicar la cantidad de chimeneas que se construirán y coordenadas de las mismas.

Respuesta

El proyecto consta de dos turbinas de combustión, cada turbina cuenta con una chimenea principal de 40 metros y una derivación o bypass que es parte de la chimenea principal y se localiza a la misma altura. Por lo anterior se confirma la información presentada en el Anexo 9-1 Modelaje de Aire 2021 del Estudio de Impacto Ambiental, el cual evaluó el funcionamiento de cada chimenea.

Las coordenadas UTM (datum WGS 84) de las chimeneas y sus bypass, se presentan en la Tabla 15 a continuación.

Tabla 15. Coordenadas UTM de las chimeneas y sus Bypass

Estructura	Coordenadas UTM (Datum WGS 84)	
	Este	Norte
Chimenea 1	619970.203	619970.203

Bypass 1	619985.164	619985.164
Chimenea 2	620004.229	620004.229
Bypass 2	620019.247	620019.247

- b. Describir en función al radio de acción definido por el modelo de dispersión de la pluma de contaminantes, cómo se da la dispersión de gases emitidos por las chimeneas (distancia de dispersión de la pluma, respecto a las zonas pobladas) y si se introdujo dentro de dicho análisis las emisiones generadas actualmente por proyectos de generación térmica y proyectos industriales existentes en la zona y la interacción con el proyecto en su etapa de operación.***

Respuesta

Los resultados obtenidos por medio del modelo utilizado para predecir la dispersión de la pluma de gases a ser emitidos, el cual corresponde a AERMOD, de la Sociedad Meteorológica Americana (AMS) y la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA), se presentan a continuación.

Es importante mencionar que, para este estudio, el modelaje presenta de manera visual la pluma de dispersión de los diferentes contaminantes, sin que esto implique que los valores de dichos contaminantes se encuentren superando los valores de las normas de referencia, es decir, se mantienen en niveles donde no se presentará afectación a las comunidades.

Las estimaciones de emisión de SO₂, NO₂, CO, PM_{2.5} y PM₁₀, considerando el efecto combinado de las chimeneas (principales con su derivación o bypass), ya sea bajo condiciones de turbinas en funcionamiento con gas o con diésel, indican que en el área de emisión las concentraciones de dichos parámetros no superan los límites señalados en la Directriz del Banco Mundial, ni los límites indicados en el Anteproyecto de norma de calidad de aire ambiente de Panamá. Este primer resultado se obtuvo considerando exclusivamente el aporte del proyecto (Anexo 9-1 Modelaje de Aire 2021 Tablas 3-9 y 3-10, del Estudio de Impacto Ambiental).

Se estimó el aporte de las emisiones de las actividades existentes en el entorno del proyecto por medio de la línea base de calidad del aire, ya que la misma incluyó mediciones recientes de gases y material particulado, que reflejan el aporte global de todas estas actividades a la calidad del aire del sector.

Las estimaciones de concentración de SO₂, NO₂, CO, PM_{2.5} y PM₁₀ en el área del proyecto, considerando no solo el efecto combinado de las chimeneas, sino adicionando el aporte de las emisiones de las actividades existentes en el entorno, ya sea bajo condiciones de turbinas en funcionamiento con gas o con diésel, indican que las concentraciones de dichos parámetros no superan los límites señalados en la Directriz del Banco Mundial, ni los límites indicados en el Anteproyecto de norma de calidad de aire ambiente de Panamá (Anexo 9-1 Modelaje de Aire 2021 Tablas 3-11 y 3-12, del Estudio de Impacto Ambiental).

Por otro lado, a pesar de que el aporte de gases y material particulado que se estima para el proyecto, sumado a los aportes de las actividades existentes, no supera los límites señalados en las normas de referencia antes mencionadas, se realizó el modelaje de la pluma de dispersión, obteniéndose los resultados resumidos en los siguientes puntos.

Dióxido de Azufre (SO₂)

Analizando los resultados de dispersión máxima del SO₂ incluidos en el Estudio de Impacto, para los períodos de tiempo de 10 minutos, 24 horas y anual, por ser los períodos para los cuales las normas de referencia establecieron niveles máximos, se observa, en primer lugar, que la pluma de dispersión alcanza mayores distancias en sentido Sur y Suroeste, pero también se dispersa hacia otras direcciones alrededor del punto de emisión. En segundo lugar, se observa que la concentración que alcanza el SO₂, tomando en cuenta todas las condiciones o períodos de tiempo considerados en el modelaje y en todas las áreas hacia donde se dispersa, alcanza las siguientes concentraciones máximas:

- Promedio de 10 minutos: Concentración máxima de 1.5 µg/m³, el cual es considerablemente inferior al límite máximo considerado por el Banco Mundial (500 µg/m³). El anteproyecto de norma para Panamá no considera límite para este período de tiempo.
- Promedio de 24 horas: Concentración máxima de 0.31 µg/m³, el cual es considerablemente inferior al límite máximo considerado por el Banco Mundial (Nivel guía: 20 µg/m³) y al límite máximo considerado en el anteproyecto de norma para Panamá (365 µg/m³).
- Período anual: Concentración máxima de 0.0013 µg/m³, el cual es considerablemente inferior al límite máximo considerado por el anteproyecto de norma para Panamá (80 µg/m³). El Banco Mundial no considera límite para este período de tiempo.

Los resultados de la pluma de dispersión de estas concentraciones indican la ausencia de comunidades que pudieran verse afectadas por las emisiones del proyecto, debido principalmente

a que estas se encuentran por debajo de los límites de las normas de referencia, desde el momento en que son emitidas.

Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

Analizando los resultados de dispersión máxima del NO₂ incluidos en el Estudio de Impacto, para los períodos de tiempo de 1 hora, 24 horas y anual, por ser los períodos para los cuales las normas de referencia establecieron niveles máximos, se observa, en primer lugar, que la pluma de dispersión alcanza mayores distancias en sentido Sur y Suroeste, pero también se dispersa hacia otras direcciones alrededor del punto de emisión. En segundo lugar, se observa que la concentración que alcanza el NO₂, tomando en cuenta todas las condiciones o períodos de tiempo considerados en el modelaje y en todas las áreas hacia donde se dispersa, alcanza las siguientes concentraciones máximas:

- Promedio de 1 hora: Concentración máxima de 92.24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el cual es inferior al límite máximo considerado por el Banco Mundial (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). El anteproyecto de norma para Panamá no considera límite para este período de tiempo.
- Promedio de 24 horas: Concentración máxima de 16.56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el cual es considerablemente inferior al límite máximo considerado por el anteproyecto de norma para Panamá (150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). El Banco Mundial no considera límite para este período de tiempo.
- Período anual: Concentración máxima de 2.22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el cual es considerablemente inferior al límite máximo considerado por el Banco Mundial (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) y al límite máximo considerado en el anteproyecto de norma para Panamá (100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Los resultados de la pluma de dispersión de estas concentraciones indican la ausencia de comunidades que pudieran verse afectadas por las emisiones del proyecto, debido principalmente a que estas se encuentran por debajo de los límites de las normas de referencia, desde el momento en que son emitidas.

Monóxido de Carbono (CO)

Analizando los resultados de dispersión máxima del CO incluidos en el Estudio de Impacto, para los períodos de tiempo de 1 hora y 8 horas, por ser los períodos para los cuales las normas de referencia establecieron niveles máximos, se observa, en primer lugar, que la pluma de dispersión alcanza mayores distancias en sentido Sur y Suroeste, pero también se dispersa hacia otras direcciones alrededor del punto de emisión. En segundo lugar, se observa que la concentración que alcanza el CO, tomando en cuenta todas las condiciones o períodos de tiempo considerados

en el modelaje y en todas las áreas hacia donde se dispersa, alcanza las concentraciones máximas mencionadas a continuación:

- Promedio de 1 hora: Concentración máxima de $3.16 \mu\text{g}/\text{m}^3$, el cual es considerablemente inferior al límite máximo considerado por el anteproyecto de norma para Panamá ($30000 \mu\text{g}/\text{m}^3$). El Banco Mundial no considera límite máximo para este parámetro.
- Promedio de 8 horas: Concentración máxima de $1.38 \mu\text{g}/\text{m}^3$, el cual es considerablemente inferior al límite máximo considerado por el anteproyecto de norma para Panamá ($10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$). El Banco Mundial no considera límite máximo para este parámetro.

Los resultados de la pluma de dispersión de estas concentraciones indican la ausencia de comunidades que pudieran verse afectadas por las emisiones del proyecto, debido principalmente a que estas se encuentran por debajo de los límites de las normas de referencia, desde el momento en que son emitidas.

Material Particulado menor a 10 micras (PM_{10})

Analizando los resultados de dispersión máxima del material particulado PM_{10} incluidos en el Estudio de Impacto, para los períodos de tiempo de 24 horas y anual, por ser los períodos para los cuales las normas de referencia establecieron niveles máximos, se observa, en primer lugar, que la pluma de dispersión alcanza mayores distancias en sentido Sur, pero también se dispersa hacia otras direcciones alrededor del punto de emisión. En segundo lugar, se observa que el PM_{10} , tomando en cuenta todas las condiciones o períodos de tiempo considerados en el modelaje y en todas las áreas hacia donde se dispersa, alcanza las concentraciones máximas mencionadas a continuación:

- Promedio de 24 horas: Concentración máxima de $1.04 \mu\text{g}/\text{m}^3$, el cual es considerablemente inferior al límite máximo considerado por el Banco Mundial ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y al límite máximo considerado en el anteproyecto de norma para Panamá ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Promedio anual: Concentración máxima de $0.05 \mu\text{g}/\text{m}^3$, el cual es considerablemente inferior al límite máximo considerado por el Banco Mundial ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y al límite máximo considerado en el anteproyecto de norma para Panamá ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Los resultados de la pluma de dispersión de estas concentraciones indican la ausencia de comunidades que pudieran verse afectadas por las emisiones del proyecto, debido principalmente a que estas se encuentran por debajo de los límites de las normas de referencia, desde el momento en que son emitidas.

Material Particulado menor a 2.5 micras (PM_{2.5})

Analizando los resultados de dispersión máxima del material particulado PM_{2.5} incluidos en el Estudio de Impacto, para los períodos de tiempo de 24 horas y anual, por ser los períodos para los cuales las normas de referencia establecieron niveles máximos, se observa, en primer lugar, que la pluma de dispersión alcanza mayores distancias en sentido Sur, pero también se dispersa hacia otras direcciones alrededor del punto de emisión. En segundo lugar, se observa que el PM_{2.5}, tomando en cuenta todas las condiciones o períodos de tiempo considerados en el modelaje y en todas las áreas hacia donde se dispersa, alcanza las concentraciones máximas mencionadas a continuación:

- Promedio de 24 horas: Concentración máxima de 1.04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el cual es considerablemente inferior al límite máximo considerado por el Banco Mundial (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). El anteproyecto de norma para Panamá no considera límite máximo para este parámetro.
- Promedio anual: Concentración máxima de 0.05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el cual es considerablemente inferior al límite máximo considerado por el Banco Mundial (10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). El anteproyecto de norma para Panamá no considera límite máximo para este parámetro.

Los resultados de la pluma de dispersión de estas concentraciones indican la ausencia de comunidades que pudieran verse afectadas por las emisiones del proyecto, debido principalmente a que estas se encuentran por debajo de los límites de las normas de referencia, desde el momento en que son emitidas.

c. Señalar si dichas emisiones podrán incidir o no, sobre las poblaciones circundantes al área de desarrollo del proyecto.

Respuesta

Los resultados del modelaje realizado, considerando las emisiones del proyecto y los aportes de las actividades actualmente existentes en su entorno, indican que las emisiones de la planta de generación térmica no generarán impactos sobre las comunidades cercanas, en vista que los niveles de los gases y material particulado se mantienen significativamente por debajo de los límites máximos considerados por el Banco Mundial y el anteproyecto de norma de calidad del aire ambiente para la República de Panamá, bajo condiciones de funcionamiento con gas natural o diésel.

- d. Indicar el gradiente de elevación de la pluma de dispersión del contaminante, tomando como referencia la superficie (altura del suelo), desde el foco de la emisión (chimeneas), hasta su punto de dispersión máxima.*

Respuesta

El ascenso de la pluma de dispersión en un modelo de dispersión es una función principalmente del impulso y la flotabilidad de la pluma en relación con las condiciones meteorológicas del entorno y las características de liberación de la chimenea (es decir, el flujo de escape o el impulso y la temperatura de escape o la flotabilidad). De acuerdo con los resultados del modelaje (modelo de la EPA Screen 3), la altura máxima de la pluma de dispersión será de 1393.16 m para las chimeneas de derivación (By Pass) y de 661.60 m para las chimeneas principales, ya que, si bien se encuentran a la misma altura, las características de las emisiones pueden variar entre ellas y por ende su comportamiento.

Además, los resultados del modelaje realizado indican que las emisiones de la planta de generación térmica no generarán impactos sobre las comunidades cercanas, en vista que los niveles de los gases y material particulado se mantienen significativamente por debajo de los límites máximos considerados por el Banco Mundial y el anteproyecto de norma de calidad del aire ambiente para la República de Panamá, bajo condiciones de funcionamiento con gas natural o diésel.

Observación No. 24

El punto 5.4.3 Operación, página 141 a la 143 del EsIA, describe las actividades a desarrollar en la operación de la planta.

- a. Ampliar la descripción de los procesos y tecnologías a implementar para los sistemas de refrigeración y operación de la planta.*

El proceso de transformación del gas natural licuado que se recibirá a través de un gaseoducto a electricidad comienza cuando el aire procedente del exterior se comprime a alta presión en el **compresor**. Desde ahí, se conduce a la cámara de combustión donde se mezcla con el combustible. Después, los gases de combustión pasan por la turbina de gas donde se expansionan. Esto provoca que la energía calorífica se transforme en energía mecánica, transmitiéndolo al eje.

La **turbina de gas** es la parte fundamente del ciclo combinado. Es una turbina de combustión interna formada principalmente por:

- **Compresor.** Su función es inyectar el aire a presión para la combustión del gas y la refrigeración de las zonas calientes.
- **Cámara de combustión.** Lugar donde se mezcla el gas natural con el aire a presión, produciendo la combustión.
- **Turbina.** Espacio donde se produce la expansión de gases que provienen de la cámara de combustión. Consta de tres etapas de expansión. La temperatura de los gases de entrada puede llegar a los 1.400°C, mientras que los gases de salida alcanzan los 600°C.

La central cuenta con dos turbinas a gas del tipo General Electric Clase F, que utilizan gas natural como combustible principal y diésel liviano como combustible alternativo. Cada turbina a gas incluye los siguientes elementos:

- Sistema de entrada/filtración de aire
- Sistema de limpieza del compresor
- Sistema completo de alimentación de combustible
- Sistema de control de emisiones de óxidos nitrosos (NOx)
- Sistema de lubricación
- Sistema de detección y protección contra incendios
- Sistema de escape
- Empaque de aislamiento térmico y acústico
- Sistema de detección y monitoreo de vibraciones
- Sistema completo de arranque
- Sistema de control de turbina a gas
- Instrumentación completa para monitoreo y control
- Generador con sistema de excitación
- Sistema de protección del generador
- Herramientas especiales de mantenimiento

Acoplado a cada turbina a gas, se tendrá una unidad de generación (producción) de vapor, desde donde se alimentará el vapor a la turbina a vapor de la central. Para la producción de vapor, la unidad utiliza un Generador de Vapor por Recuperación de Calor (HRSG por sus siglas en inglés) en el cual el calor residual contenido en los gases generados por la turbina a gas es utilizado para calentar y posteriormente producir vapor de agua, que es el insumo de la turbina a vapor.

La unidad HRSG está diseñada de acuerdo con la más reciente versión del código ASME Sección I. Para asegurar la circulación natural y permitir la separación vapor/agua, el HRSG tendrá un domo de vapor para cada nivel de presión. En todos los domos, el agua circula a través de los tubos del evaporador por circulación natural. En los tubos una porción del agua es evaporada y la mezcla

vapor/agua ingresa a través de tubos ascendentes a los domos donde, debido al gradiente de densidad, se produce la separación de vapor y agua. Luego, el vapor separado es circulado por los sobre calentadores de modo de obtener un vapor seco y de alta pureza, con la temperatura final requerida.

El vapor así producido es enviado a la turbina a vapor para iniciar el proceso de generación de electricidad.

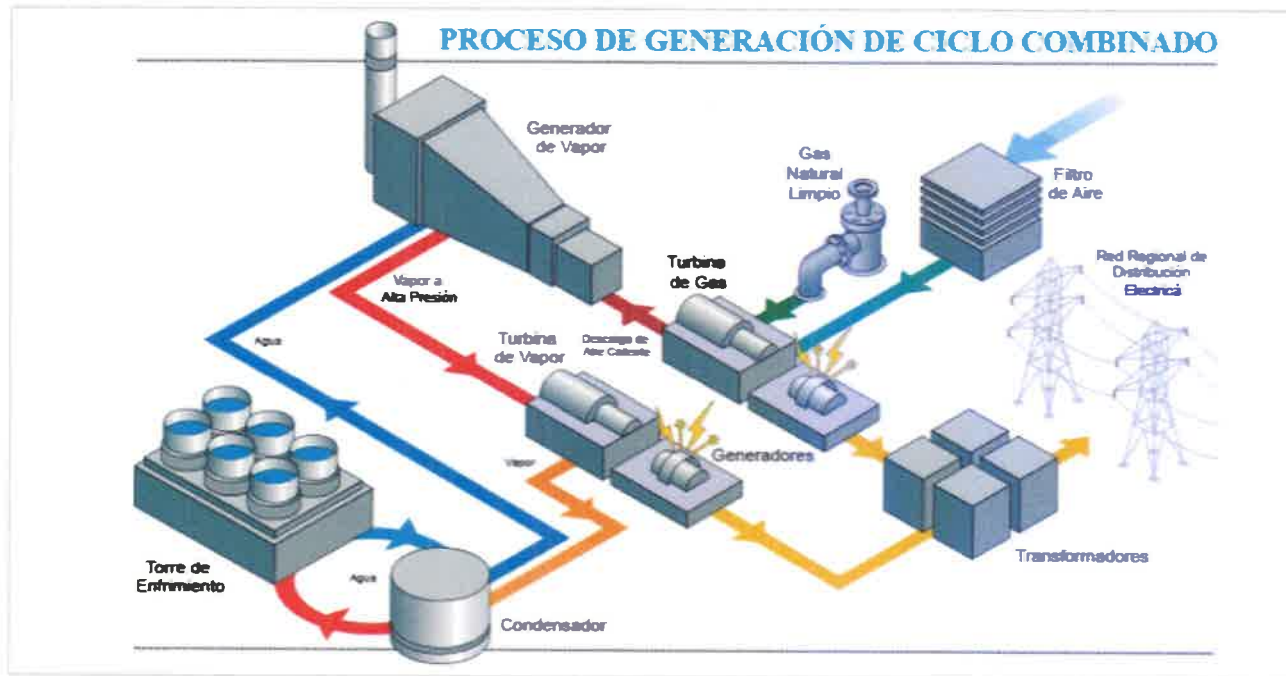
La turbina a vapor, alimentada desde el HRSG, convierte la energía térmica del vapor presurizado en trabajo mecánico, el cual es transferido, por el acoplamiento de su eje rotativo, al generador que lo transforma, a su vez, en energía eléctrica.

El sistema de la turbina a vapor incluye los siguientes elementos principales:

- Turbina HP (alta presión)
- Turbina IP (presión intermedia)
- Turbina LP (presión baja)
- Sistema de drenaje
- Sistema de vapor de sellos de eje
- Aislamiento térmico y atenuación acústica
- Sistema de lubricación
- Sistema de detección y protección contra incendios
- Sistema de detección y monitoreo de vibraciones
- Sistema de Control de Vapor
- Sistema de protección del generador
- Herramientas especiales

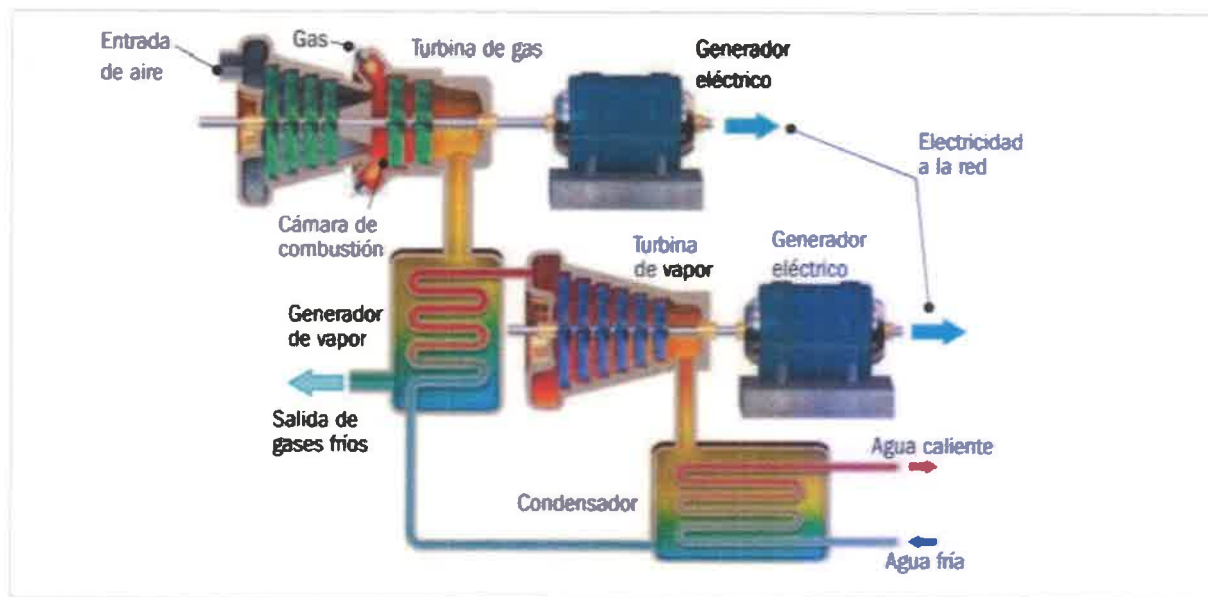
Una versión simplificada del proceso se encuentra en la Figura 12. Cabe destacar que en el caso particular de esta planta se contará con dos turbinas de gas ingresando vapor al sistema de recuperación.

Figura 12. Proceso de generación de ciclo combinado



Fuente: Generadora Gatún, S.A.

Figura 13. Esquema de una central térmica de ciclo combinado



Fuente: Generadora Gatún, S.A.

Condensador

El condensador está diseñado para condensar el vapor resultante del proceso de generación en la turbina a vapor y para reinyectar el agua condensada resultante nuevamente al sistema del ciclo de generación a vapor, lo que se consigue mediante dos bombas que bombean el condensado de vuelta al HRSG, a través del sistema de intercambiadores de calor. Este intercambiador está ubicado inmediatamente después de las bombas y utiliza el agua condensada como refrigerante. A su vez, el condensador es enfriado directamente con agua de mar.

Torre de refrigeración

Las torres de refrigeración **enfrian el agua caliente pulverizándola en forma de lluvia de gotas** que caen en un entramado o **relleno intercambiador** (un conjunto de finas láminas de PVC colocadas de forma específica) donde se refrigeran por medio de una corriente de aire, que fluye en sentido contrario, cayendo el agua ya refrigerada a un depósito que la recoge y que, en su caso será distribuida por un circuito. El **aire entra por las aberturas inferiores** que se encuentran por encima del depósito de agua y atraviesa la torre de abajo a arriba. Esta entrada de aire puede producirse de forma natural en las torres de tiro natural o de forma forzada a través de ventiladores estratégicamente colocados, tal y como explicaremos más adelante cuando hablemos de los tipos de torres que existen.

La **transferencia de calor** se produce cuando el agua (a mayor temperatura) y el aire (a menor temperatura) confluyen en el relleno de la torre, en el que tiene lugar el **intercambio térmico entre los dos fluidos**. Este relleno tiene la finalidad de aumentar la superficie y el tiempo de contacto entre el aire y el agua fomentando la eficiencia del enfriado. Al evaporarse, el agua toma el calor que necesita del resto del agua circulante, enfriándola. En este proceso se evapora aproximadamente un 1% del caudal total de agua por cada 7 °C de refrigeración. Este agua que sale de la torre evaporada es filtrada a través del llamado "**separador de gotas**". La torre de refrigeración será del tipo húmedo de contra flujo, en la cual el aire se introduce a la verticalmente desde la parte inferior de la torre, de tal manera que viaja contra la corriente de agua y se descarga en la atmósfera a alta velocidad en la parte alta de torre.

La torre de refrigeración será del tipo húmedo de contra flujo, en la cual el aire se introduce a la verticalmente desde la parte inferior de la torre, de tal manera que viaja contra la corriente de agua y se descarga en la atmósfera a alta velocidad en la parte alta de torre. La torre estará provista de un revestimiento externo de plástico reforzado con fibra de vidrio es altamente resistente a la

corrosión y la intemperie. Dicha torre tendrá las siguientes dimensiones aproximadas: 18 m de ancho, 147 m de largo y 13 metros de alto con una capacidad de enfriamiento de 35,300 m³ /h.

El resto del **agua refrigerada se deposita en una balsa** que la reinyecta al circuito de agua cerrada para su uso.

Observación No. 25

En la página 523 punto 10.1.8.2 Manejo de Materiales Peligrosos y no Peligrosos se indica “Durante el proceso de construcción se elaborará y preparará un programa de manejo de materiales, el cual estará basado en la información contenida en este PMA y en la normativa existente sobre el tema. El programa deberá contener suficientes elementos para poder describir las actividades que serán efectuadas como también las instalaciones específicas que se adaptarán o construirán para estos fines”. Sin embargo, no se incluyen las medidas de mitigación específicas tanto para la fase de construcción como de operación. Por lo que deberá:

- a. Indicar la gestión de los desechos peligrosos (manejo, almacenamiento y disposición final) y las medidas de mitigación correspondientes al manejo de materiales peligrosos y no peligrosos, tanto en la fase de construcción como en la fase de operación.*

El equipo utilizado durante la fase de construcción y operación del proyecto producirá residuos peligrosos, como aceites usados y lubricantes, filtros y baterías usadas. Asimismo, pudieran encontrarse desechos peligrosos al realizar excavaciones en puntos con presencia de desechos soterrados cubiertos de hidrocarburos (alquitrán). El Promotor, los contratistas y los subcontratistas deberán manejar todos los residuos peligrosos de manera ambientalmente segura. Todos los residuos peligrosos deberán ser recolectados y resguardados de manera apropiada en áreas de almacenamiento habilitadas especialmente para este tipo de residuos diseñadas con medidas de contención ante derrames. La disposición final deberá ser realizada por gestores autorizados y se deberán llevar registros respecto al tipo y cantidad de desechos peligrosos entregados a cada gestor. Antes de transportar los residuos peligrosos para la disposición final o reciclado, el Promotor o prestador de servicios deberá embalar y etiquetar todos los residuos peligrosos de forma segura.

1. Procedimientos de Manejo de Residuos Peligrosos

El Contratista de Construcción manejará todos los residuos peligrosos de una manera ambientalmente segura. Todos los residuos peligrosos serán recolectados, inventariados y contenidos de manera apropiada en áreas de almacenamiento temporal dentro las áreas de trabajo.

Estos residuos serán transportados a centros de reciclaje locales o a instalaciones previamente aprobadas para su disposición final. Antes de su transporte y de la preparación del Manifiesto de Transporte para la disposición final o reciclaje, el Contratista de Construcción embalará y etiquetará todos los residuos peligrosos de forma segura. Por definición, la sustancia que puede ser considerada peligrosa presenta una o más de las siguientes características:

1. Inflamabilidad. Si el residuo es un líquido diferente a una solución acuosa que contenga menos del 24% de alcohol por volumen, y tiene una temperatura de inflamación a los 60° C, se clasifica como un residuo inflamable. Ejemplos: solventes y disolvente para pinturas (thinner).
2. Corrosividad. Si el residuo es acuoso, tiene un pH menor a 2 o mayor a 12.5 y corroe el acero al carbono simple a un ritmo de 6.35 mm o más por año, el residuo es clasificado como corrosivo. Ejemplos: ácidos y álcalis.
3. Reactividad. Un residuo es clasificado como reactivo si es normalmente inestable y sufre cambios violentos sin detonar o reacciona violentamente con el agua, o forma una mezcla potencialmente explosiva con agua, o genera cantidades significativas de gas tóxico cuando se mezcla con agua. Ejemplos: peróxidos y sulfohidratos;
4. Toxicidad. Un producto es potencialmente peligroso cuando contiene altas concentraciones de metales (p.e. As, Pb, Cr), pesticidas o productos químicos orgánicos. Si los materiales no son fácilmente identificables, las muestras deben ser enviadas para su análisis a un laboratorio aprobado. De acuerdo con esta clasificación, los residuos peligrosos que sean clasificados como tal, deberán ser separados para evitar reacciones por incompatibilidad. Algunos de los residuos líquidos y sólidos peligrosos que serán generados durante el proyecto incluirán aceites lubricantes, líquidos hidráulicos y solventes gastados o usados; filtros de aceite y baterías gastadas; trapos impregnados; con aceites lubricantes, solventes, etc.; recipientes vacíos de productos de hidrocarburos y químicos, etc.

Figura 14. Clasificación de peligrosidad de productos



Fuente: Generadora Gatún, S.A.

El manejo de cada tipo de residuo proveniente de las actividades de construcción y operación de la planta deberá efectuarse de la siguiente manera:

1. Aceite usado y aceites del separador de agua - aceite. El aceite usado deberá ser recolectado en tambores o en tanques de recolección de aceite usado. Estos deben ser colocados en zonas de resguardo dentro del área de almacenamiento de residuos peligrosos, hasta su disposición final mediante un contratista especializado.
2. Baterías Usadas. Siempre que las baterías sean reemplazadas, las mismas deberán ser transportadas al lugar de almacenamiento de residuos peligrosos, donde permanecerán hasta que sean entregadas al proveedor.
3. Filtros Usados. Siempre que se reemplacen los filtros, se deberán escurrir del aceite (disponiendo dicho aceite de acuerdo a lo señalado en el punto 1), y almacenarlos en el área de almacenamiento de residuos peligrosos para su manejo a través de un gestor autorizado.

4. **Trapos Sucios.** Los trapos sucios u otros materiales contaminados con hidrocarburos deberán ser recolectados y almacenados en el área de almacenamiento de residuos peligrosos para su disposición final por un gestor autorizado.

5. **Lodos de sistemas de tratamiento:** Dentro de esta categoría se incluyen los lodos generados en el sistema de tratamiento de aguas residuales como aquellos extraídos del separador de aguas y aceites. Los lodos deberán ser almacenados temporalmente y resguardados de la lluvia hasta tanto sean retirados del sitio por un contratista especializado.

6. **Desechos cubiertos de hidrocarburos (alquitrán) extraídos en área de excavación:** Estos desechos incluyen diversidad de materiales antiguamente soterrados en el área cuando fue utilizada para estos fines por terceros. Estos desechos deberán ser recolectados y almacenados en el área de almacenamiento de residuos peligrosos para su disposición final por un gestor autorizado.

Todos los residuos peligrosos serán recolectados, inventariados, etiquetados y contenidos de a su tipo, serán entregados al proveedor, transportados a centros de reciclaje locales o a instalaciones previamente aprobadas para su disposición final.

El Promotor debe comprometerse a:

- 1) reducir la cantidad de residuos y hacer que los trabajadores también se comprometan a hacerlo;
- 2) establecer, durante la fase de operación de la planta, programas de capacitación para trabajadores sobre reducción de residuos y manejo de residuos peligrosos y
- 3) realizar evaluaciones de residuos peligrosos para registrar las fuentes, tipos y cantidades de residuos peligrosos que estén siendo generados o producidos, y para señalar las áreas potenciales de reducción. Todos los envases o contenedores para el almacenamiento de residuos peligrosos deberán estar correctamente etiquetados, tapados y protegidos de la intemperie.

2. Almacenamiento y Envase de Residuos Peligrosos

El almacenamiento de los residuos peligrosos se realizará en la zona a ser habilitada dentro de la planta para tal fin. El área o áreas de almacenamiento de residuos peligrosos estarán equipadas con todos los materiales y equipos necesarios para la prevención y respuesta a emergencias (por ejemplo, incendios, derrames). Estas áreas también estarán equipadas con sistemas de contención secundaria debidamente contruidos e impermeabilizados. Para el almacenamiento de residuos peligrosos se deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

1. Los residuos deberán estar almacenados en tambores con productos compatibles. Las tapas de los tambores deberán estar cerradas con las herramientas apropiadas. Los residuos deberán ser colocados en los contenedores apropiados.

2. El material de construcción de los tanques o tambores para el almacenamiento de desechos peligrosos deberá ser compatible con el material a ser almacenado
3. Los tanques o tambores de almacenamiento deben estar claramente etiquetados de acuerdo con su contenido y deben llevar su Ficha de Seguridad (“SDS o Safety Data Sheet”).
4. No disponer tanques o tambores con residuos líquidos peligrosos en posición horizontal.
5. El área de almacenamiento temporal de residuos se deberá mantener en condiciones adecuadas de seguridad y limpieza y debe ser inspeccionada periódicamente para detectar posibles fugas.
6. Se debe mantener un registro con las cantidades de todos los residuos peligrosos que ingresen al almacén y la fecha de ingreso. Ningún residuo peligroso puede estar almacenado por un tiempo mayor a un año.
7. Una vez que las sustancias están presentes en el módulo de almacenamiento, se procederá al traslado de estos en pequeños contenedores.

Cualquier contenedor con materiales o sustancia peligrosa que salga del almacén debe ser etiquetado correctamente, indicando claramente la identificación del producto que cada envase al menos: Producto Nombre, Advertencias Peligro y Riesgos relacionados.

Las sustancias que salen del sitio para ser utilizadas en el proyecto deben estar claramente etiquetadas. Ningún contenedor será entregado para su uso hasta que se verifique la información anterior.

3. Registro de Manejo de Residuos Peligrosos

La eliminación de residuos peligrosos se realizará cumpliendo con el sistema de Registro de Manejo de Residuos Peligrosos que deberá ser establecido para su utilización en la planta. Este registro deberá incluir, entre otros, la siguiente información:

- a) Información del gestor y fecha de retiro del sitio.
- b) Número de contenedores y volúmenes de los residuos.
- c) Tipo de residuos.
- d) Lugar de reciclaje y/o disposición final.

4. Capacitación Sobre Residuos y Materiales Peligrosos

El Promotor deberá mantener y extender a los trabajadores el programa de capacitación e información existente para aquellos trabajadores que puedan estar expuestos a residuos y

materiales peligrosos. Los trabajadores que puedan estar expuestos a operaciones con residuos y materiales peligrosos, deberán estar informados sobre el nivel y grado de exposición al que se enfrentan. El programa de capacitación deberá incluir todos los elementos apropiados para cada posición asignada. Los trabajadores no deberán efectuar trabajos sin supervisión antes de completar el curso sobre manejo de residuos y materiales peligrosos.

La capacitación será dictada a todo trabajador, cuya labor esté relacionada con la generación o gestión de residuos peligrosos, al inicio de las labores de construcción, así como al iniciar la etapa de operación de la planta. Para el personal que trabaje en la operación de la nueva instalación, el programa de capacitación incluirá realizar una capacitación anual de actualización. Se establecerá un registro en el que conste la fecha de la capacitación, el personal que recibió la capacitación y el tipo de capacitación recibida. Deberá dotarse a los trabajadores con las Hojas de Datos de Seguridad (SDS) de los productos a utilizar y éstas deberán ser mantenidas en el registro de todas las sustancias químicas y residuos peligrosos. Las SDS deberán estar en idioma Español y ajustarse a los requisitos de contenido establecidos en la normativa vigente. Este programa de capacitación también incluirá información sobre el uso adecuado del equipo de protección personal y una explicación de los procedimientos básicos de emergencia para cada uno de los residuos peligrosos a ser generados por el proyecto. Se les informará a los trabajadores de la ubicación de los botiquines de primeros auxilios y de los procedimientos de comunicación en caso de emergencias (por ejemplo, nombre y números de teléfono de personas, hospitales y entidades a contactar, etc.).

Para cada área de almacenamiento de materiales peligrosos requerida Ficha de Seguridad (SDS), ubicada en un lugar designado, disponible para los trabajadores durante todos los turnos de trabajo. Las Fichas de Seguridad (SDS) deben estar escritas en idioma español.

Los gerentes de supervisión ambiental y de supervisión de almacén deberán realizar auditorías periódicas para verificar el cumplimiento de este procedimiento.

Observación No. 26

En la página 535 punto 10.3.2.3 Monitoreo de Vibraciones se indica "En caso de ser necesario el uso de voladuras, se recomienda la realización de inspecciones de integridad estructural posterior al uso de estas".

a. Presentar Plan de voladura y medidas de mitigación a implementar.

b. Planes de contingencia y seguridad en cuanto al uso de la voladura, considerando que en la periferia del proyecto existe industrias con almacenamiento significativo de hidrocarburos.

Respuesta (a y b)

Producto del avance actual en el diseño de la planta, se determinó que, para la ejecución del proyecto, no se requerirá la realización de voladuras.

Observación No. 27

En la página 536 punto 10.3.2.4 Monitoreo de Suelo se indica "En cualquier momento durante las fases de construcción y operación del Proyecto, se tomarán muestras de suelos de acuerdo a procedimientos establecidos y validados en caso de que ocurra una descarga..."

- a. Indicar periodo en que se realizará el monitoreo anteriormente señalado, considerando que colindante al proyecto se ubica el vertedero, foco de contaminación difusa, por medio de la lixiviación y de qué manera se integra esta posible interacción con el proyecto al a gestión ambiental del proyecto.*

Respuesta

Los monitoreos de suelo se realizarán de la siguiente manera:

- Etapla constructiva: monitoreo semestral.
- Etapla operativa: monitoreo anual. Además, se tomarán muestras de suelos específicas en caso de eventos de derrame o fuga de materiales peligrosos.

En cuanto a la posible contaminación difusa por el vertedero de Monte Esperanza, se reconoce que, por la cercanía de esta actividad con el sitio del proyecto, existe cierto riesgo a nivel ambiental debido a las condiciones bajo las cuales se manejan los grandes volúmenes de desechos que allí son dispuestos y el manejo que se les brinda. En términos generales, el nivel de riesgo de contaminación alcanzado se relaciona con el hecho de que el vertedero no cuenta con un programa establecido y continuo para la cubierta periódica de los desechos, cada vez que éstos son dispuestos en el sitio, observándose amplios sectores con desechos expuestos a la intemperie. De igual manera, tampoco dispone de un sistema de tratamiento para los lixiviados, por lo que los efluentes líquidos generados por los desechos son transportados por escorrentía hacia el entorno, producto de la alta pluviosidad existente en la zona.

Con la intención de prevenir/controlar/mitigar el impacto acumulativo que se pudiera generar por ambas actividades, el proyecto se propone cumplir con todas las medidas relacionadas con la contaminación de suelo indicadas en el Plan de Manejo Ambiental del EsIA, con la finalidad de

no generar un aporte adicional de contaminantes a este medio. Igualmente, el proyecto cuenta con una evaluación del riesgo por el vertedero cuyos resultados serán considerados para complementar la gestión ambiental a fin de asegurar la protección de la salud de los trabajadores, la comunidad y las instalaciones (ver respuesta a pregunta 31 y Anexo 11).

Observación No. 28

En la página 540 punto 10.3.2.6 Monitoreo de la Calidad del Agua Marina se indica "Adicionalmente, durante toda la fase de operación, se realizará el monitoreo de las descargas de agua de enfriamiento utilizadas en el proceso de generación de electricidad. El objetivo es monitorear de manera continua si la temperatura del agua iguala o excede en 3 °C la temperatura natural del agua de mar en el entorno. Para el efecto, se medirá por lo menos de manera diaria la temperatura en la columna de agua (superficie, medio y fondo) en varios puntos, cuya cantidad y ubicación deberá ser adaptada periódicamente. El contratista de monitoreo deberá proponer un plan específico con este propósito. Una opción podría ser instalar boyas equipadas para realizar dichas mediciones, que puedan ser desplazadas según se requiera". No indica la frecuencia en que se realizará dicho monitoreo en la fase de operación.

- a. Señalar frecuencia en que se realizarán dichos monitoreos, los cuales deben anexarse al cronograma de ejecución del Plan de Manejo Ambiental.*

Respuesta

El monitoreo de agua marina en fase de operación se realizará con una frecuencia anual (tres primeros años de operación). En la respuesta a la observación 29 se presenta tabla con la frecuencia ajustada de los monitoreos en fase de operación.

Observación No. 29

En la página 541 punto 10.3.2.6 Monitoreo de la Calidad del Agua Marina se indica "Por otro lado, en el sitio de la descarga, se deberá medir al menos de manera mensual los siguientes parámetros: pH; sólidos suspendidos totales; aceites y grasas; cloruro residual total; metales (cromo total, cobre, hierro y zinc); temperatura". Sin embargo, no se contemplan todos los parámetros a realizar por actividad económica indicados en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019. Por lo que se solicita:

- a. Sustentar en seguimiento a lo dispuesto por la DGNTI-COPANIT 35-2019, como se eligieron los parámetros a muestrear, señalados en el párrafo anterior.*

Respuesta

Se aclara que la descarga de la futura planta cumplirá con los límites establecidos en la norma COPANIT 35-2019 y su verificación se realizará por medio del monitoreo de los parámetros establecidos en dicha norma para el tipo de industria a la que corresponde la planta, según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme. La norma indica que al proyecto le corresponde el código CIIU 3510, el cual se relaciona con los siguientes parámetros significativos: Aceites y grasas, coliformes totales, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), nitrógeno total, fósforo total, pH, sólidos suspendidos, temperatura, hidrocarburos y los metales: arsénico, cadmio, cromo hexavalente, cobre, hierro, mercurio, plomo y zinc).

Por otra parte, en lo que respecta al monitoreo de la calidad del agua marina para la etapa de operación, los parámetros a considerar se corresponden con los señalados para la descarga.

El alcance ajustado de estos monitoreos para la fase de operación se presenta a continuación en la Tabla 16.

Tabla 1. Alcances del monitoreo de la descarga y agua marina en la etapa de operación

Monitoreo	Puntos de monitoreo	Parámetros	Período de Ejecución	B*	S*	A*	U*	O*	Responsable
Descarga	Efluente de la planta de tratamiento antes de la descarga al mar.	Aceites y grasas, coliformes totales, DBO, DQO, nitrógeno total, fósforo total, pH, sólidos suspendidos, temperatura, hidrocarburos y metales (As, Cd, Cr ⁺⁶ , Cu, Fe, Hg, Pb, Zn).	Tres (3) primeros años de operación			X			Promotor
Agua marina	Dos (2) puntos equidistantes a cada lado del punto de descarga, según diseño final.	Aceites y grasas, coliformes totales, DBO, DQO, nitrógeno total, fósforo total, pH, sólidos suspendidos, temperatura, hidrocarburos y metales (As, Cd, Cr ⁺⁶ , Cu, Fe, Hg, Pb, Zn).	Tres (3) primeros años de operación			X			Promotor

B: Frecuencia Bismanal, S: Frecuencia Semestral, A: Frecuencia Anual. U: Única vez, O: Otra frecuencia.
Fuente: URS, Holdings, Inc.

Observación No. 30

En el Cuadro 10-2 Plan de Monitoreo y Seguimiento página 673 se indica que el monitoreo de las emisiones de fuentes fijas en fase de operación, en la página 674 el monitoreo de ruido laboral en fase de operación, en la página 675 el monitoreo de suelo en fase de operación, en la página 676 el monitoreo de calidad de agua específicamente la descarga en fase de operación y en la página 678 el monitoreo del ecosistema acuático; todo estos monitoreos indican que la frecuencia será otros; sin embargo, no se indica cada que tiempo se realizará. Por lo que, debe señalar los periodos en que se realizarán dichos monitoreos en la etapa de operación

Respuestas

Se indica a continuación frecuencias de monitoreos de fuentes fijas, ruido laboral, suelo, calidad de agua de descarga, ecosistema acuático en **fase de operación**:

- Emisiones de fuentes fijas: frecuencia continua, ya que se establece como medida de mitigación la instalación de un sistema de monitoreo de emisiones de fuentes fijas que reporte mediciones continuas (foja 0532 del EsIA).
- Ruido laboral: frecuencia semestral, no obstante, se realizará al comienzo de la fase una evaluación de exposición de ruido inicial.
- Suelo: frecuencia anual. Además, se tomarán muestras de suelos específicas en caso de eventos de derrame o fuga de materiales peligrosos.
- Calidad de agua de descarga: frecuencia anual (tres primeros años de operación). En la respuesta a la observación 29 se presenta tabla con la frecuencia ajustada de los monitoreos en fase de operación.
- Ecosistema acuático: una vez cada cuatro meses (tres primeros años de operación).

Observación No. 31

El punto 10.6 Plan de Prevención de Riesgo, página de la página 575 a la 598, señala los mecanismos de atención a los posibles riesgos identificados; no obstante, considerando que las zonas circundantes al proyecto mantienen operaciones industriales, almacenamiento de volúmenes considerables de combustible, que potencian la magnitud de riesgo a incendios y

explosiones que podrían generarse (reacciones en cadena) por eventos en el proyecto o fuera del mismo.

- a. Indicar las medidas de control administrativas y /o de ingeniería que se contemplan, para evitar posibles afectaciones a la operación de las industrias existentes en las zonas colindantes al proyecto, posibles impactos ambientales generados a dichos eventos.*

Respuesta

A los fines de evitar o mitigar posibles afectaciones a la operación de las industrias colindantes al proyecto, se han estipulado las siguientes medidas de acción:

Medidas de Ingeniería:

- El mitigante más importante es el hecho de que el proyecto no considera almacenamiento de LNG en sitio sino que el mismo es transformado de forma gasificada desde Costa Norte LNG Terminal, lo que disminuye el nivel de riesgo del proyecto como entidad generadora de incidencias o de efecto bleve. En cualquier caso, cualquier análisis de riesgo de las estaciones de combustible cercanas estaría dirigido a entender cómo estas estructuras pueden generarle riesgo de operación a las facilidades.
- Opcionalidad en el contrato para construir un muro perimetral en el límite entre los terrenos de la planta y del vertedero con una altura mínima de 2.8 metros, que contenga además una barrera natural tipo cortafuegos para cualquier eventualidad.
- Mantenimiento periódico del canal pluvial de agua que separa al proyecto del vertedero y que funciona como un canal natural de separación.
- No realizar construcción de pozos para uso de agua.
- La orientación del aire de entrada de la Turbina de Gas tiene en cuenta la dirección del viento y evita cualquier exposición directa al polvo / escombros del vertedero.
- Sistema de filtración de gas robusto de dos etapas para entrada GT.
- Disposición en el contrato para agregar muro perimetral de concreto en el futuro, en caso de que sea necesario.

En cuanto al Plan de acción, podemos indicar que el mismo cumplirá con los estándares establecidos en la norma NFPA 59 A. El proyecto entregará para su revisión y aprobación ante el Departamento de Bomberos el Anteproyecto y los planos del proyecto requeridos para tramitar los permisos de construcción ante el municipio, incorporando las recomendaciones y solicitudes que vengan dadas una vez sea evaluado el Estudio de Impacto Ambiental. Vale la pena mencionar, que de acuerdo a la Resolución No 008-11

de 29 de agosto de 2011, el Patronato del Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá, resuelve aplicar las normas, códigos y guías de la National Fire Protection Association (NFPA).

Con base a lo antes indicado, el Plan de Acción contará con los siguientes elementos:

- Protección contra incendios en las estructuras: Las estructuras de acero principales deberán contar con concreto protegido y un sistema de pintura de aislamiento cuando se encuentren en zonas de riesgo de incendio. Esta solución deberá ser diseñada de forma de contener el incidente por al menos 90 minutos.
- Protección contra “abrillantamiento” de las principales estructuras sujetas a posibles derrames de GNL.
- Control sobre todas las actividades que impliquen riesgos de ignición: prohibición de fumar, control de soldaduras y manejo de vehículos en el área de proyecto.
- El sistema contra incendios de la Terminal de Gas y el de la Planta Eléctrica funcionarán de forma independiente, aun cuando sean alimentados por el mismo tanque de agua. Según los requerimientos de la norma NFPA 59A los flujos de agua deben garantizar la posibilidad de atacar un incendio por al menos 2 horas a una tasa de 63 l/s.
- Se instalarán hidrantes en todo el perímetro del proyecto según los requerimientos de la norma NFP 24 espaciados aproximadamente a 60 metros entre sí. Igualmente se instalarán mangueras flexibles en cabinas cerradas a ser compartidas 1 por cada dos hidrantes.
- Dentro de los edificios existirán hidrantes de muro según requerimientos locales y las normas NFPA aplicables.
- Se dispondrán de los mecanismos de drenaje requeridos para garantizar el retorno del agua al océano en caso de ser necesario.

Medidas Administrativas:

- Incorporar en los procedimientos de trabajo la revisión de las especificaciones del equipo de protección personal, vacunas necesarias, exámenes médicos requeridos (antes de inicio de trabajo y durante las actividades)
- Realizar capacitaciones a los trabajadores en prevención de incendios, primeros auxilios, casos de emergencia, seguridad ocupacional, uso del equipo de protección personal, salud ocupacional.

- Capacitar y llevar a cabo ejercicios periódicos para el personal de la planta en materia de procedimientos de emergencia, garantizando un simulacro de emergencia de incendio al menos una vez al año.
- Realizar limpieza de las áreas verdes del área de la planta adyacente al perímetro del vertedero, especialmente en la estación seca
- Prohibir comer, fumar y beber excepto en las zonas reservadas para estas actividades y alejadas del perímetro cercano al vertedero.
- Cuando sea necesario, proporcionar cabinas con filtros de aire y aire acondicionado para todos los equipos pesados móviles empleados
- Usar métodos integrados de control de plagas.
- Incluir en el programa de monitoreos, monitoreos de las condiciones de borde con el vertedero.

Medidas de Manejo Interinstitucional:

- Presentar el Plan de Manejo ante emergencia a todas las empresas vecinas para establecer mecanismos de ejecución conjuntos.
- Programar de conjunto con las empresas vecinas ejercicios de simulacro combinado que consideren diferentes escenarios de riesgo producto de las condiciones de riesgo de cada una de las operadoras.

Aunado a lo anterior, es de importancia mencionar que luego de la evaluación del Plan de Prevención de Riesgos, no se evidencia la caracterización de los riesgos identificados, magnitudes y probabilidad de ocurrencia. Por lo que debe presentar:

b. Análisis de los riesgos identificados, criterios utilizados para definir la magnitud de los mismos y la probabilidad de ocurrencia de estos.

Respuesta

El Anexo 12 de este documento incluye la caracterización de riesgos detallada con su respectiva probabilidad e intensidad, que forma parte del Plan de respuestas ante emergencias, el cual se anexa en su versión más reciente. En la Foja 0247 del Capítulo 7 de Línea de Base Física se muestran las consideraciones del proyecto ante condiciones climáticas. Respecto a la consideración de instalaciones de riesgo vecinos considerando la cercanía al vertedero se incluye en el Anexo 12 de este documento el estudio detallado del nivel de riesgo en el vertedero realizado

en el año 2021 para sustentar que las medidas de mitigación requeridas son suficientes para soportar la ejecución del plan. Cabe destacar que las consideraciones a instalaciones de almacenamiento de combustibles cercanas (Petroports) tanto a nivel de instalaciones de combustible diesel (ubicadas al menos a 700 metros del proyecto) como de instalaciones de propano (ubicadas al menos a 300 metros) permiten la ubicación más razonable y de riesgo controlado de la estructura, ya que como se indicó las consideraciones de riesgo del vertedero podrán ser mitigadas mediante la posible construcción de un muro perimetral de concreto.

Observación No. 32

En la página 271 punto 7.1.1 Caracterización Vegetal, Inventario Forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM, hoy Ministerio de Ambiente) se indica "...Observándose individuos de Laguncularia racemosa (mangle blanco), Conocarpus erectus (mangle botón) y un individuo de Rhizophora mangle (mangle rojo). Asociados al manglar se observaron otras especies...". Sin embargo, mediante Memorando DAPB-0681-2021, la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad indica "Se registraron las especies Rhizophora mangle (Mangle rojo), Laguncularia racemosa (Mangle blanco), Avicennia germinans (Mangle negro) las cuales son especies de interés para la conservación..."; no obstante, el EsIA no hace alusión al mangle negro. Por lo que, debe aclarar lo anteriormente señalado.

En vista que la huella del proyecto ha sido reducida como parte de la optimización del proyecto, así como para realizar una verificación actualizada de la vegetación existente en la huella optimizada a 20 hectáreas, se realizó una verificación en campo de la cobertura vegetal existente en dicho polígono, confirmándose las coberturas y listados de flora presentados en el estudio de impacto ambiental.

La verificación en campo fue realizada el 9 de julio de 2021, donde particularmente se verificó las especies de mangles existentes, arrojando como resultado que, dentro de la huella del proyecto optimizada a 20 ha, no se encuentran especies de mangle negro (*Avicennia germinans*), sino exclusivamente especies de manglar mencionadas en el estudio de impacto (mangle rojo, mangle blanco y mangle botoncillo).

Observación No. 33

En seguimiento a los comentarios de la Dirección de Costas y Mares del Ministerio de Ambiente donde se señala:

"La servidumbre propuesta para las tuberías de toma de agua y descarga de 30 metros de ancho en el área de manglar, es excesivo para el diámetro de las tuberías a utilizar (1 metro) por lo tanto, se solicita que se ajuste el diseño a lo mínimo requerido para establecer las tuberías, y el área de mantenimiento, para de esta manera evitar la afectación directa al ecosistema de manglar existente..."

Respuesta

El dimensionado se realizó partiendo del acuerdo de servidumbre con el propietario que considera en ese espacio un corredor de 10 metros para el manejo de tuberías (y todas las afectaciones correspondientes durante construcción) y una vía provisional de 10 metros para acceso vehicular mínimo para la realización de labores de mantenimiento. Los 10 metros adicionales para completar la servidumbre de 30 metros corresponden a una futura vía que pudiera construir LNG Group pero que no estarán realizándose en esta etapa. Por tal razón, se considera que la afectación real podrá reducirse a 20 metros. Considerando la presencia de manglar se hará toda la optimización posible en la ingeniería previo a la solicitud de tala para evitar lo más posible la afectación en el área.

...En las inmersiones realizadas por buzos del Ministerio de Ambiente se identificaron especies no señaladas en la descripción del ambiente biológico marino, por lo que se requiere que realice nuevamente esta descripción, toda vez que nuestros hallazgos revelan que este inventario biológico submarino está incompleto...

Respuesta

La descripción del ambiente marino, realizada para el estudio de impacto ambiental se basó en la colecta de sedimentos y la evaluación del ecosistema marino asociado a la zona de estudio o desarrollo del proyecto, mediante la definición de lugares específicos de colecta de muestras y realización de observaciones. Por lo cual, la evaluación del ambiente marino realizada coincide con el alcance general de evaluación empleado en estudios de impacto ambiental, donde se buscan obtener una idea generalizada de las condiciones ambientales en un área y en un momento específico, tanto en sectores terrestres como acuáticos, de tal manera que las evaluaciones se basan en colecta de muestras y recorridos de lugares específicos, sin el desarrollo de un censo, por lo que algunas especies acuáticas que se distribuyen en la Bahía Limón y específicamente en el área de influencia del proyecto en evaluación, ya sea de forma permanente o temporal, pueden escapar de los listados que se presentan en el estudio de impacto ambiental, especialmente al considerar que

la distribución espacial de las especies en general, incluyendo los pastos marinos, es una función de las condiciones ambientales como luz, temperatura, salinidad, sustrato, movimiento del agua y disponibilidad de nutrientes.

Como es de esperarse en evaluaciones ambientales generales, la presentación de un listado de especies producto de muestreos puntuales no descarta que otras especies puedan ser reportadas para la zona. Hay que considerar adicionalmente, que algunos organismos de la fauna se pueden desplazar de un sitio a otro en tiempos diferentes, lo cual, aunque no aplica a ciertos grupos como esponjas, corales o hierbas marinas, puede influir en los resultados de los muestreos que se realicen en un momento específico.

En general, la línea base levantada para la realización de los estudios ambientales está ligada a un momento en particular, específico en tiempo y espacio y por lo mismo puede mostrar limitaciones.

Con la finalidad de complementar la información recopilada durante el estudio de impacto ambiental, se realizaron recorridos adicionales a lo largo del sector marino el 9 de julio de 2021. Durante estas inmersiones se establecieron transectos de observación para la caracterización de las especies de flora y fauna asociadas a los fondos marinos (ver Anexo 13 registro fotográfico). La nueva información recopilada fue integrada a la línea base presentada en el estudio de impacto ambiental en evaluación, presentándose a continuación esta integración.

1.0 Flora Marina

1.1 Fitoplancton

Para obtener la información de la flora marina, primero se realizó una revisión exhaustiva de la bibliografía pertinente a la zona de desarrollo del proyecto, consultando el Centro de Ciencias del Mar y Limnología, el Departamento de Biología Marina y Limnología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Panamá, el Museo de Biología Marina y Limnología “Dr. Luis Howell Rivero”, la biblioteca del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI) y bibliotecas privadas.

Para complementar la información bibliográfica se realizó una gira de colecta de muestras en la zona de estudio el 13 de noviembre de 2020. Se establecieron 4 estaciones denominadas NG-B1, NG-B2, NG-B3 y NG-B4, utilizando un GPS para georreferenciar cada punto. En la Tabla 17 se presentan las coordenadas UTM WGS 84 de las estaciones muestreadas y en la Figura 7-1 del estudio de impacto ambiental en evaluación, se muestra su localización.

Tabla 2. Coordenadas UTM WGS 84 de Puntos de Muestreos

Estación	Este	Norte
NG-B1	619249	1032027
NG-B2	619178	1032093
NG-B3	618995	1031876
NG-B4	619057	1031840

Fuente: elaborado por URS Holdings, Inc.

El fitoplancton está representado por 5 divisiones y 56 especies (riqueza) para toda la zona de estudio de las cuales, 21 se reportan en todas las estaciones muestreadas. La división Bacillariophyta es la más conspicua representando el 82 % del fitoplancton identificado. La estación NG-B1 presenta la mayor riqueza de especies con 48 especies y la mayor abundancia de organismos. La menor riqueza la presentó la estación NG-B4 con 39 especies, no obstante, esta cantidad representa aproximadamente el 70% de todas las especies reportadas.

Tabla 3. Especies de Fitoplancton Registradas en los Puntos de Muestreo

División	Especie	NG-B1	NG-B2	NG-B3	NG-B4	Tot.	Dist.
Bacillariophyta	<i>Acanthoceras</i> spp	7	1		5	13	3
Bacillariophyta	<i>Amphipleura</i> spp	2		1	10	13	3
Bacillariophyta	<i>Bacteriastrum</i> var. <i>furcatum</i>	56	16	5	13	90	4
Bacillariophyta	<i>Bacteriastrum</i> spp	67	17	7	12	103	4
Bacillariophyta	<i>Biddulphia</i> sp	1		2		3	2
Bacillariophyta	<i>Chaetoceros</i> <i>affinis</i>	4		2	3	9	3
Bacillariophyta	<i>Chaetoceros</i> <i>curvisetus</i>	15	14	14	52	95	4
Bacillariophyta	<i>Chaetoceros</i> <i>peruvianus</i>	18	1	81	64	164	4
Bacillariophyta	<i>Chaetoceros</i> <i>diversus</i>	27	12	55	32	126	4
Bacillariophyta	<i>Chaetoceros</i> sp1	10	2	33	18	63	4
Bacillariophyta	<i>Chaetoceros</i> sp2	32	78			110	2
Bacillariophyta	<i>Chaetoceros</i> sp3	13	3	46	4	66	4
Bacillariophyta	<i>Chaetoceros</i> sp4		4			4	1

División	Especie	NG-B1	NG-B2	NG-B3	NG-B4	Tot.	Dist.
Bacillariophyta	<i>Chaetoceros</i> sp5	26	12	15	41	94	4
Bacillariophyta	<i>Climacosphenia</i> spp	3		2	1	6	3
Bacillariophyta	<i>Cocconeis</i> spp	80	5		4	89	3
Bacillariophyta	<i>Coscinodiscus</i> sp1	36			22	58	2
Bacillariophyta	<i>Coscinodiscus</i> sp2	4	45	24	37	110	4
Bacillariophyta	<i>Coscinodiscus</i> sp3	8	12	2	66	88	4
Bacillariophyta	<i>Cylindrotheca</i> sp1	1			2	3	2
Bacillariophyta	<i>Cylindrotheca</i> sp2	6		3	5	14	3
Bacillariophyta	<i>Dactyliosolen</i> spp	6	7		15	28	3
Bacillariophyta	<i>Diploneis</i> spp	64	2	1		67	3
Bacillariophyta	<i>Dictyocha</i> spp		2		4	6	2
Bacillariophyta	<i>Ditylum brightwellii</i>	71		3	7	81	3
Bacillariophyta	<i>Grammatophora</i> spp	1	9	8	1	19	4
Bacillariophyta	<i>Guinardia flaccida</i>	88	12		15	115	3
Bacillariophyta	<i>Gyrosigma</i> sp	2	1			3	2
Bacillariophyta	<i>Melosira</i> spp	12	4		1	17	3
Bacillariophyta	<i>Nitzschia lorenziana</i>	13	6	3		22	3
Bacillariophyta	<i>Nitzschia</i> sp1	1	4	1		6	3
Bacillariophyta	<i>Nitzschia</i> sp2	2	5	7	6	20	4
Bacillariophyta	<i>Odontella</i> spp	29	57	41	21	148	4
Bacillariophyta	<i>Paralia</i> spp	2	11			13	2
Bacillariophyta	<i>Podocystis</i> cf. <i>americana</i>		8	5	1	14	3
Bacillariophyta	<i>Pseudonitzschia</i> spp	60		1	2	63	3
Bacillariophyta	<i>Pleurosigma</i> sp1	1			3	4	2
Bacillariophyta	<i>Pleurosigma</i> sp2			2		2	1
Bacillariophyta	<i>Proboscia</i> spp	41	27	21	5	94	4

División	Especie	NG-B1	NG-B2	NG-B3	NG-B4	Tot.	Dist.
Bacillariophyta	<i>Rhabdonema</i> spp	10	8	13	10	41	4
Bacillariophyta	<i>Rhopalodia</i> spp	1	5	1		7	3
Bacillariophyta	<i>Rhizosolenia</i> spp	45	77	7		129	3
Bacillariophyta	<i>Skeletonema</i> spp		2	6		8	2
Bacillariophyta	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	80	127	61	86	354	4
Bacillariophyta	<i>Thalassiosira</i> sp	1		3	1	5	3
Bacillariophyta	<i>Triceratium</i> spp		4			4	1
Chlorophyta	<i>Microspora</i> sp		2			2	1
Cyanophyta	<i>Anabaena</i> sp	1	1	12		14	3
Cyanophyta	<i>Merismopedia</i> spp	4		32		36	2
Cyanophyta	<i>Oscillatoria</i> spp	5	1	4	3	13	4
Cyanophyta	<i>Pseudanabaena</i> spp	8				8	1
Dinophyta	<i>Ceratium macroceros</i>	7	4	19	21	51	4
Dinophyta	<i>Ceratium furca</i>	12	39	23	6	80	4
Dinophyta	<i>Peridinium</i> sp		3	24	1	28	3
Dinophyta	<i>Tripes fusus</i>	25	3	6	92	126	4
Myozoa	<i>Dinophysis caudata</i>	69	28	9	42	148	4
Abundancia		1077	681	605	734	3097	
Riqueza		48	42	40	39		56

Tot: total, Dist: distribución.

Fuente: elaborado por URS Holdings, Inc. noviembre 2020.

1.2 Vegetación asociada a los fondos marinos

A lo largo de la zona marina del área de influencia directa se observó la predominancia de fondo de arena fina con sedimento limo-arcilloso que pudiera relacionarse con el tránsito de barcos por el Canal, asociado a este sedimento de encuentran colonias dispersas de algas como *Caulerpa serturialioides*. Se observaron áreas con presencia de pastos marinos de la especie *Syringodium filiforme* y mayoritariamente en la parte Este del polígono parches de la especie *Thalassia*

testudinum, asociada a un fondo duro que cubre la línea de costa o zona intermareal, donde se desarrollan otras especies de flora como algas pardas de la especie *Padina* y algas rojas.

Para el área de estudio, además de los organismos de la flora marina mencionados, se reporta la presencia de otras especies como el pasto marino *Halophila decipiens* y macroalgas del género *Gracillaria* y *Kappaphycus*.

De las especies de flora marina reportadas ninguna es considerada como especie exótica, amenazada, endémica o en peligro de extinción. En la Tabla 19 se presenta un listado de las especies de flora observadas y reportadas para el área de estudio y en figura en el Anexo 1) se muestra la ubicación de las áreas cubiertas por pastos marinos.

Tabla 19. Listado de especies de flora marina en el área de estudio.

División	Clase	Orden	Familia	Especie
Chlorophyta	Ulvophyceae	Bryopsidales	Caulerpaceae	<i>Caulerpa serturalioides</i>
Ochrophyta	Phaeophyceae	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Padina sp.</i>
Rhodophyta	Florideophyceae	Gigartinales	Solieriaceae	<i>Kappaphycus sp</i> ¹
Rhodophyta	Florideophyceae	Gracilariales	Gracilariaceae	<i>Gracillaria sp</i> ¹
Rhodophyta	n.i.*	n.i.*	n.i.*	<i>sp 1</i>
Tracheophyta	Magnoliopsida	Alismatales	Cymodoceaceae	<i>Syringodium filiforme</i>
Tracheophyta	Magnoliopsida	Alismatales	Hydrocharitaceae	<i>Thalassia testudinum</i>
Tracheophyta	Magnoliopsida	Alismatales	Hydrocharitaceae	<i>Halophila decipiens</i> ¹

Nota: n.i.*. (especie no identificada), ¹ reportadas por funcionarios de DICOMAR,

2.0 Fauna Marina

El área de estudio se localiza cerca de un muelle de la Autoridad del Canal de Panamá, por lo que el área en general ha sido utilizada para el desarrollo de la industria marítima. La zona presenta alteraciones en la parte terrestre y en el lecho marino se aprecia una zona compuesta principalmente por sedimento arenoso, producto quizás de la hidrodinámica del área.

Para obtener la información de fauna acuática se utilizó la misma metodología que para flora acuática la cual fue descrita anteriormente. Igualmente, se utilizaron las mismas estaciones de muestreo cuyas coordenadas se presentaron anteriormente.

Para la colecta de plancton se utilizó una red con apertura de malla de 20 micras. Los arrastres se realizaron por aproximadamente 10 minutos a una velocidad de entre 3 y 4 nudos. El material colectado era colocado en envases plásticos, debidamente rotulados, con formalina al 5%. Además, se realizó una inspección visual para verificar la presencia de especies de aves y mamíferos marinos que pudiesen encontrarse cerca de las estaciones de muestreo.

Para realizar el análisis de los bentos, el material colectado fue cernido en un tamiz con apertura de malla de 1 milímetro. Todos los organismos colectados fueron colocados en bolsas para ser identificados usando claves taxonómicas y portales de internet especializados en organismos marinos.

Mientras que para el análisis de plancton se utilizó un microscopio de contraste de luz marca OMAX y las especies identificadas fueron fotografiadas mediante una cámara digital (Ver registro fotográfico en Anexo 13). Los resultados de la identificación de las muestras fueron sometidos a análisis estadísticos como diversidad de Shannon, dominancia de Simpson y equidad para determinar si había especies dominantes o establecer el grado de biodiversidad que presenta la zona.

2.1 Zooplancton marino

El zooplancton marino está representado por cuatro (4) filos y seis (6) grupos básicamente. El filo Arthropoda es el más dominante representado por siete (7) especies. Los copépodos son los organismos más conspicuos con una abundancia del 80% de los organismos colectados. La riqueza para toda la zona se manifiesta con 11 especies mientras que la abundancia de especies por estación parece relativamente similar.

Tabla 20. Especies de Zooplancton Marino Registradas en las Estaciones de Muestreo

Filo	Grupo	Organismo	NG-B1	NG-B2	NG-B3	NG-B4	Total
Annelida	Polychaeta	Larva de poliqueto	39	36	32	37	144
Arthropoda	Copepoda	<i>Calanus sp.</i>	278	293	264	288	1123

851

Filo	Grupo	Organismo	NG-B1	NG-B2	NG-B3	NG-B4	Total
Arthropoda	Copepoda	<i>Copepodos harpacticoides</i>	62	73	59	46	240
Arthropoda	Copepoda	<i>Cyclops sp.</i>	147	168	155	172	642
Arthropoda	Copepoda	<i>Evadne sp.</i>	3	2	2	2	9
Arthropoda	Crustacea	<i>Cumacea sp.</i>	10	14	9	17	50
Arthropoda	Crustacea	Mysis	22	15	13	16	66
Arthropoda	Crustacea	Zoea brachyura	17	13	18	17	65
Chordata	Appendicularia	<i>Oikopleura sp.</i>	31	24	28	36	119
Mollusca	Bivalvia	Juvenil	2	4	2	3	11
Mollusca	Gastropoda	Juvenil	5	3	7	4	19
Total			616	645	589	638	2488

Elaborado con trabajo de campo por URS Holdings, Inc. noviembre 2020.

2.2 Macroinvertebrados marinos

Los macroinvertebrados marinos presentes en el área de estudio son representados por dos (2) filos: Mollusca y Annelida. El filo Mollusca es el más representativo con 2 clases (Bivalvia y Gastropoda). La clase Bivalvia cuenta con 5 especies mientras que la Gastropoda con 3. El filo Annelida está representado por una clase (Polychaeta), un orden (Phyllodocida), una familia (Nereididae) y una especie (*Nereis sp.*). El gastropodo *Bulla sp.* tiene la mayor abundancia con 13 organismos y la distribución más amplia reportándose en 3 de las 4 estaciones colectadas. La estación NG-B2 presenta la mayor abundancia (16 individuos) y la mayor riqueza (6 especies), seguida de la estación NG-B1 con 13 individuos y 5 especies. La riqueza total para la zona de estudio basado en las colectas realizadas en las 4 estaciones es de 9 especies y 36 individuos.

Tabla 21. Organismos Bentónicos Registrados en las Estaciones Muestreadas

Filo	Clase	Orden	Familia	Especie	NG-B1	NG-B2	NG-B3	NG-B4	T	D
Mollusca	Bivalvia	Arcida	Arcidae	<i>Anadara sp.</i>		1	1		2	2
Mollusca	Bivalvia	Cardiida	Tellinidae	<i>Tellina sp.</i>				2	2	1
Mollusca	Bivalvia	Myida	Corbulidae	<i>Corbula sp.</i>	6	1			7	2

Filo	Clase	Orden	Familia	Especie	NG-B1	NG-B2	NG-B3	NG-B4	T	D
Mollusca	Bivalvia	Venerida	Veneridae	<i>Chionospsis sp.</i>	1	2			3	2
Mollusca	Bivalvia	Venerida	Veneridae	<i>Dosinia sp.</i>				1	1	1
Mollusca	Gastropoda	Cephalaspidea	Bullidae	<i>Bulla sp.</i>	2	10	1		13	3
Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius sp.</i>	2	1			3	2
Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Olividae	<i>Olivella sp.</i>			2		2	1
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereididae	<i>Nereis sp.</i>	2	1			3	2
Abundancia					13	16	4	3	36	
Riqueza					5	6	3	2		9

Fuente: elaborado con trabajo de campo por URS Holdings, Inc. noviembre 2020.

T: total, D: distribución

En los recorridos realizados a lo largo de transectos en el área de estudio, se observaron algunas conchas del molusco gasterópodo *Strombus pugilis* (cambombia), algunas vivas y otras muertas, ya sea vacías u ocupadas por cangrejos ermitaños. También se observaron especies de la jaiba o *Callinectes sapidus* principalmente en áreas de pasto marino, ya que lo utiliza como refugio o escondite para cazar presas más pequeñas.

En el área cubierta por *Thalassia Testudinum* ubicada en el sector Este del área de estudio, mencionada en la sección de flora, se observó la mayor cantidad de especies asociadas como anemonas, moluscos de la especie (*Nerita tessellata*) y esponjas.

Cercano a la costa se observaron pequeños parches de sedimento rocoso de material calcáreo, en los cuales se encontró gran cantidad de crustáceos (especialmente *Callinectes sapidus*), poliquetos posiblemente de la familia Sabellidae, anemonas, pequeñas esponjas de mar y tunicados.

La Tabla 22 presenta un listado general de las especies de macroinvertebrados marinos observados en los transectos y reportados para el área de estudio.

Tabla 22. Listado de especies de fauna marina observadas en transectos y reportadas para el área de estudio

Filo	Clase	Orden	Familia	Especie
Annelida	Polychaeta	Sabellida	Sabellidae	<i>sp. 1</i>

Filo	Clase	Orden	Familia	Especie
Cnidaria	Anthozoa	n.i.*	n.i.*	<i>sp. 1</i>
Mollusca	Gastropoda	Cycloneritida	Neritidae	<i>Nerita tessellata</i>
Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Strombidae	<i>Strombus pugilis</i>
Porifera	Demospongiae	Haplosclerida	Chalinidae	<i>Haliclona sp.</i>
Porifera	n.i.	n.i.	n.i.	<i>sp. 1</i>
				<i>Callinectes sapidus</i>

Nota: n.i*. (especie no identificada), 1 reportado por DICOMAR

2.3 Corales

Durante el recorrido, desde el bote se hicieron observaciones dentro del área del proyecto, para verificar la existencia de colonias de arrecifes coralinos, lo cual dejó en evidencia que dentro del área de desarrollo del proyecto y en las áreas de influencia indirecta no existen colonias, ni arrecifes de corales. Adicionalmente, no se encontraron reportes de la presencia de coral en el área.

2.4 Vertebrados

2.4.1 Peces

Se realizó una revisión de las especies más asociadas a estos ecosistemas. El listado no pretende indicar que todos los peces señalados se encuentran estrictamente en la zona de estudio, pero pueden estar asociados al sitio del proyecto. Hay que considerar que, en general, los peces presentan una mayor movilidad que algunos invertebrados. Bajo esta óptica, se aprecia que el orden Perciformes es el preponderante.

Tabla 23. Listado de Peces que Pueden Encontrarse en el Área de Estudio

Orden	Familia	Genero/Especie	Nombre común
Gobiesociformes	Gobiesocidae	<i>Tomicodon fasciatus</i>	chupapiedra

Orden	Familia	Genero/Especie	Nombre común
Perciformes	Blenniidae	<i>Scartella cristata</i>	blenido crestado
Perciformes	Carangidae	<i>Caranx hippos</i>	jurel
Perciformes	Carangidae	<i>Caranx latus</i>	jurel
Perciformes	Carangidae	<i>Caranx ruber</i>	cojinua
Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i>	mojarra
Perciformes	Gerreidae	<i>Gerres cinereus</i>	mojarra
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon sciurus</i>	ronco
Perciformes	Labridae	<i>Halichoeres poeyi</i>	doncella
Perciformes	Labridae	<i>Thalassoma bifasciatum</i>	loro cabeza azul
Perciformes	Labrisomidae	<i>Paraclinus fasciatus</i>	sapito ocelado
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus analis</i>	pargo
Perciformes	Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus</i>	barbu
Perciformes	Scaridae	<i>Scarus iseri</i>	loro
Perciformes	Scaridae	<i>Sparisoma chrysopterum</i>	loro
Perciformes	Scaridae	<i>Sparisoma rubripinne</i>	loro
Perciformes	Serranidae	<i>Serranus flaviventris</i>	serrano
Perciformes	Sparidae	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	mojarra amarilla
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides sp.</i>	tamboril

Elaborado con revisión bibliográfica por URS Holdings, Inc. noviembre 2020.

2.5 Fauna asociada al ambiente costero marino

Además de los organismos descritos con anterioridad existe una fauna marina asociada a la zona de desarrollo del proyecto, representada principalmente por aves marinas. Aunque en la gira de campo no se reportaron, las especies que se presentan a continuación pueden visitar ocasionalmente la zona en busca de alimento (peces).

Tabla 24. Especies de Aves Asociadas al Ecosistema Marino Costero

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus sp.</i>	Gaviotas
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelicano
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax sp.</i>	patocuervo
Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Tijeretas

Elaborado con revisión bibliográfica por URS Holdings, Inc. noviembre 2020.

Ninguna de las especies identificadas para la fauna acuática se encuentra dentro de la Resolución DM-0657-16 que lista las especies amenazadas de flora y fauna a nivel nacional. Tampoco se reportaron especie dentro de los acápites de CITES, ni en niveles vulnerables, o en peligro de la lista roja de especies de la UICN

La modelación de la pluma de dispersión no se realizó contraponiendo polígono de concesión de fondo de mar, al tener presencia de pastos marinos, en el EsIA no indica las medidas para mitigar la afectación a este, por el sedimento, aumento de temperatura y la salmuera producto de la desalinización del agua marina utilizada para las actividades dentro del Proyecto...". Por lo que, debe presentar lo anteriormente señalado.

Respuesta

Debido al avance en los diseños del proyecto y a las recomendaciones realizadas para reducir el área de afectación debido a las tuberías de toma y descarga de agua de mar, actualmente el proyecto ha realizado una serie de cambios en su diseño producto de su optimización y el ajuste de las áreas requeridas para su construcción y operación (como se ha descrito en otras secciones de este documento), lo cual incluyó la reubicación de la tubería de descarga de aguas, aunque se mantiene dentro del área de estudio evaluada (Ver Figuras 2b y 2c en Anexo 1). La nueva ubicación de la tubería de descarga, en líneas generales, alinea su trazado con la tubería de toma de agua, aunque con una longitud menor. Esta modificación ha reducido el área de influencia directa del proyecto en el sector marino y la circunscribe al alineamiento que comparten ambas tuberías.

El ajuste realizado al proyecto y por ende en el área de influencia directa ha reducido la superficie de afectación directa en el sector marino, la cual se observa en la Figura 2c en Anexo 1, donde se

destaca el sector con presencia de pasto marino dentro de la misma, el cual ocupa una superficie aproximada de 0.078 ha en el área de influencia directa.

Bajo el ajuste en el diseño del proyecto y en el área de influencia directa, en el marco de dar respuesta a la solicitud de ampliación, se verificó la evaluación realizada al impacto sobre los pastos marinos, encontrándose que la probabilidad de ocurrencia de los impactos relacionados se mantiene bajo el diseño optimizado, tanto en la etapa de construcción como en operación.

En la etapa de construcción, esta afectación se presentará por efecto de la colocación de la tubería de descarga sobre el fondo y la construcción de la estructura de soporte de la tubería de toma de agua, en áreas con presencia de pasto marino, aunque se considera que la magnitud de la afectación se reduce debido a lo siguiente:

- a) La superficie de afectación se reduce con el diseño optimizado en vista que anteriormente la instalación de las tuberías implicaba la afectación de dos trazados o corredores diferentes, mientras que actualmente se afecta un solo trazado.
- b) Como resultado del proceso de optimización del proyecto, se ha considerado como procedimiento de construcción de las tuberías, la ejecución de las actividades desde la zona costera, con el objetivo de minimizar la necesidad de contar con embarcaciones, lo cual también contribuye a reducir la afectación del ambiente marino y por ende a las especies de pasto marino.

En la etapa de operación, en cuanto a la afectación de los pastos marinos, la afectación pudiera presentarse durante actividades de mantenimiento, descartándose su afectación por la presencia de la descarga de aguas, ya que la misma cumplirá con los límites establecidos en la norma técnica COPANIT 35:2019 y al considerar que las especies de pastos marinos y especies asociadas pueden resistir las variaciones de temperatura, toda vez que en su ambiente natural se encuentran supeditadas a cambios en el ciclo de marea y mayor exposición al calor por su desarrollo en aguas generalmente claras y someras. Asimismo, según Lee y colaboradores (2007)⁴, *Halophila decipiens* presenta su nivel óptimo de fotosíntesis a una temperatura de 30°C y Raise y colaboradores (1983)⁵ presenta información que indica que a esa misma temperatura (30°C) *Syringodium filiforme* se encuentra cerca de su máximo de tasa fotosintética. Revisando los resultados obtenidos en la línea base, encontramos que las mediciones de campo de temperatura

⁴ Kun-Seop Lee, Sang Rul Park and Young Kyun Kim. 2007. Effects of irradiance, temperature, and nutrients on growth dynamics of seagrasses: A review. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 350 (2007) 144–175.

⁵ John D. Rice, (2) Robert P. Trocine and (3) Gary N. Wells. 1983. Factors Influencing Seagrass Ecology in the Indian River Lagoon. Florida Sci. 46(3/4) :250-276.

en el área oscilaron entre 29 y 31°C, si a esta temperatura le sumamos el aporte de la descarga de la planta, considerando la variación en temperatura más elevada que se estimó mediante el modelaje térmico (actualizado para considerar la modificación en el punto de descarga del proyecto optimizado), la cual corresponde a 0.51°C (como se muestra en las Figuras 9a y 9b en Anexo 1), manteniéndose igual que en el modelaje anterior, encontramos que, durante la etapa de operación, la temperatura del agua por efecto de la descarga pudiera oscilar entre 29.31 °C y 30.31 °C, lo cual indica que ambas especies se mantendrán alrededor de la temperatura óptima de tasa fotosintética y que además la descarga cumple con lo establecido en la norma técnica COPANIT 35:2019, la cual indica que el incremento en la temperatura ambiental debe ser menor a tres grados centígrados (3.0 °C), lo cual se estaría cumpliendo en toda el área de dispersión de la pluma térmica con un incremento máximo de 0.5 °C. De igual forma, al cumplir las descargas con la norma técnica COPANIT 35:2019 no se esperan afectaciones a las especies marinas debido a cambios en la salinidad del agua.

Otro factor para considerar es que no solo es importante evaluar cuanto cambia la temperatura por la presencia de la descarga sino el cambio brusco de la misma lo que puede producir una afectación a las especies marinas. De acuerdo con el diseño de la tubería de descarga y a los resultados del modelaje, no se esperan cambios bruscos ni significativos en la comunidad de hierbas marinas. Los cambios según nuestro criterio pueden estar más ligados a la colocación de las tuberías, es decir un cambio físico por pérdida de hábitat donde se colocarían estos equipos, señalado anteriormente para la etapa de construcción.

En este sentido, se ha considerado la implementación de medidas de mitigación específicas, adicionales a las presentadas en el Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental bajo evaluación, ligadas a tratar de no alterar el medio circundante al área marina, como las siguientes:

- a. En caso de ser necesaria la utilización de embarcaciones para actividades constructivas o de mantenimiento, en la medida de lo posible seleccionar embarcaciones pequeñas o de bajo calado para evitar afectaciones mayores que las ocasionadas por la colocación de las tuberías.
- b. Reubicar los organismos que conforman el pasto marino, ubicándolos en otras áreas de pastos cercanas. Para esto se requerirá realizar inmersiones previas a la colocación de las tuberías para revisar la zona.
- c. Brindar el mantenimiento adecuado a todos los equipos (incluyendo las embarcaciones en caso de ser utilizadas), para evitar la ocurrencia de derrames de hidrocarburos durante su presencia en el área marina y la zona litoral

Observación No. 34

Mediante las Resoluciones No. ACP-JD-RM 20-1146 y ACP-JD-RM 20-1147, aportadas en el EsIA, por las cuales se aprueban el permiso de Compatibilidad con la Operación del Canal de Panamá y la autorización de uso aguas y riberas del Canal, respectivamente, se autoriza a las sociedades LNG GROUP PANAMA, S.A., y Panamá NG POWER, S.A, el desarrollo de actividades descritas en dicha resolución; sin embargo, no se presenta los permisos concernientes al proyecto en evaluación, emitidos a favor de GENERADORA GATÚN, S.A. por la Autoridad del Canal de Panamá. Por lo que debe presentar:

- a. Permiso de Compatibilidad con la Operación del Canal de Panamá y Autorización de Uso de Aguas y Riberas del Canal a favor de GENERADORA GATÚN, S.A.*

Respuesta

En fecha 9 de abril de 2021, LNG Group Panama S.A. (arrendatario del terreno del proyecto) en conformidad con lo establecido por el procedimiento de solicitud de permisos de compatibilidad, solicitó ante la UABR, quien a su vez solicitó a la ACP la modificación de los permisos de compatibilidad con la operación del Canal y la autorización de uso de aguas y riberas del canal otorgados por la Junta Directiva de la ACP otorgados por la Junta Directiva de la ACP mediante las resoluciones ACP-JD-RM-20-1127, ACP-JD-RM-20-1128 ambas de 2020 y ACP-JD-RM-20-1144, ACP-JD-RM-20-1145, ACP-JD-RM-20-1146 y ACP-JD-RM-20-1147, todas de julio de 2020 para reemplazar toda referencia de dichas resoluciones a Panama NG Power S.A. por la sociedad Generadora de Gatún S.A. considerando que los contratos de generación de Panama NG Power S.A. habían sido cedidos a Generadora de Gatún S.A. En Anexo 14 se incluye la última comunicación de respuesta de ACP de dicho proceso de evaluación y la comunicación de UABR en respuesta. Dicho proceso se encuentra en trámite y se espera que el permiso de compatibilidad sea requisito para iniciar construcción de proyecto.

Es de importancia mencionar que, el proyecto en evaluación se ubica dentro de los predios del proyecto denominado "PROYECTO DE RECEPCION, ALMACENAMIENTO, REGASIFICACION, DISTRIBUCION Y COMERCIALIZACION DE GAS NATURAL Y LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TERMICA, promovido por la sociedad PANAMA NG POWER, S.A., aprobado mediante la Resolución IA-172-11, de 9 de marzo de 2011. Por lo que debe indicar lo siguiente:

- b. Interacción entre el proyecto anteriormente mencionado y el proyecto en evaluación.*

Respuesta incluida en el literal c

- c. Desglose de responsabilidades sobre las superficies que abarcan ambos instrumentos de gestión ambiental.*

Respuesta

Tal como lo muestra el documento MEF-2021-8214 de fecha 19 de febrero de 2021 incorporados en las Fojas 1379 y 1380 del Estudio de Impacto Ambiental, el Ministerio de Economía y Finanzas y la UABR autorizaron la cesión de contrato de subarrendamiento entre LNG Group Panama S.A. y Panama NG Power S.A. a favor de Generadora de Gatún S.A. por un área de 200,000 m² (20 ha).

En tal sentido, a los efectos de las responsabilidades de este proyecto:

- LNG Group Panama S.A. se mantendrá como arrendador de terreno para el proyecto según el contrato de subarriendo planteado y a su vez como establece los procedimientos como promotor solidario del Permiso de Compatibilidad ante la Autoridad del Canal de Panamá (junto con la UABR tal como establece el procedimiento de esa entidad).
- Generadora de Gatún S.A. se mantendrá como responsable final de las medidas asociadas al presente estudio de impacto ambiental categoría III en el polígono propuesto en la pregunta 3 de este documento y cuyas coordenadas se detallan en el Anexo 9 que incluye además la incorporación de áreas de servidumbre con Panama Canal Railway Company, ACP y AMP.
- Al mismo tiempo LNG Group Panama S.A. se mantiene como responsable de la componente de Recepción, Almacenamiento, regasificación, distribución y comercialización de gas natural aprobado originalmente en la resolución IA-172-11 del 09 de marzo de 2011 y responsable de los compromisos ambientales generados fuera del área de influencia directa reportada en este proyecto e incorporado en el estudio original.
- Vale la pena mencionar, que no existirá ningún tipo de vinculación comercial entre Generadora Gatún S.A. y LNG Group Panama S.A. salvo el arrendamiento de terreno, dado que el servicio de suministro de gas será planteado con infraestructura proveniente de Costa Norte LNG Terminal S. de R.L.

ANEXOS

ANEXO 1
FIGURAS

RESPUESTA NOTA ACLARATORIA DEIA-DEEIA-AC-0109-0107-202

A continuación, se presentan respuestas aclaratorias de observaciones al Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), Categoría III, del Proyecto de Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW, remitidas por el Ministerio de Ambiente mediante nota DEIA-DEEIA-AC-0109-0107-2021, del 1 de julio de 2021.

Observación No. 1

En atención a la solicitud de evaluación del estudio de impacto ambiental, la Dirección de Política Ambiental del Ministerio de Ambiente mediante Nota DIPA-077-2021, indica "...este ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis costo-beneficio final presenta un buen avance, sin embargo...consideramos que se ha omitido la valoración monetaria de algunos impactos ambientales importantes. Por lo tanto, muestra recomendación es que sean valorados monetariamente e incorporados al Flujo de Fondos, los siguientes impactos del proyecto indicados en la Tabla 9-2 del Estudio de Impacto Ambiental:

- *Afectación del ecosistema acuático (etapa de construcción y operación).*
- *Aumento de incidencia de enfermedades infectocontagiosas (etapa de construcción).*
- *Afectación a la seguridad vial (etapa de construcción).*
- *Cambio del microclima (etapa de construcción y operación).*

Luego de incorporar el valor monetario de estos impactos en el Flujo de Fondos, deben ser reestimados los indicadores de viabilidad del proyecto (VANE, RBC y TIRE)".

Respuesta

En el estudio de impacto ambiental, para seleccionar los impactos ambientales o naturales y externalidades sociales del proyecto, que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, se han considerado los siguientes criterios:

- a) Que sean impactos directos, de moderada, alta o muy alta importancia (significancia > 35).
- b) Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Al momento de aplicar los criterios de selección antes señalados, a los impactos mencionados en la solicitud de ampliación, encontramos la siguiente situación:

- a. El impacto de Afectación del Ecosistema Acuático será incorporado al flujo de fondos para ambas etapas del proyecto.
- b. Los impactos Aumento de incidencia de Enfermedades Infectocontagiosas y Cambio del Microclima, no se incorporaron al proceso de valoración porque son impactos indirectos, los cuales no forman parte del flujo de fondos.
- c. En lo que se refiere a la externalidad social denominada Afectación a la Seguridad Vial, la misma no es incluida en la valoración, porque, aunque es considerado como un impacto directo, su puntaje no califica para la valoración monetaria ni en la fase de construcción, ni la de operación.

En base a las condiciones antes señaladas, se procedió a incorporar el impacto de la afectación del ecosistema acuático, en el flujo de fondos y al ajuste de los valores de los indicadores. A continuación, se presenta la nueva valoración económica siguiendo el formato empleado en la estructura del Capítulo 11 del estudio de impacto ambiental.

11.0 AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL

De acuerdo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 123, del 14 de agosto de 2009, el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, debe incluir un capítulo correspondiente a la valoración económica de los impactos. El presente documento desarrolla los contenidos de esta sección.

Método

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica de los impactos son los siguientes:

- Paso 1: Selección de los impactos y externalidades sociales del proyecto a ser valorados.
- Paso 2: Valoración económica de los impactos y externalidades sociales.
- Paso 3: Incorporación de costos de la gestión ambiental.
- Paso 4: Construcción de flujo neto de fondos.
- Paso 5: Cálculo de indicadores VAN, Razón costo- beneficio y TIR.
- Paso 6: Presentación de la opinión técnica sobre viabilidad del proyecto.

11.1 Valoración Monetaria del Impacto Ambiental

Los impactos generados por el proyecto pueden ser ambientales o naturales (afectan al medio biofísico) e impactos socioeconómicos y culturales (afectan a la población).

11.1.1 Selección de los Impactos Ambientales del Proyecto a Ser Valorados

Con base en la Tabla de Valoración de Impactos (Cap. 9, Tabla 9-1) del presente estudio, se identificaron un total de 29 impactos, de los cuales 18 son naturales y 11 son socioeconómicos y culturales.

Para seleccionar los impactos ambientales o naturales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, se han considerado los siguientes criterios:

- Que sean impactos directos, de moderada, alta o muy alta importancia (>35).
- Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Los impactos ambientales o naturales que cumplen con el requisito del “Punto a” se presentan en la Tabla 11-1. De los 18 impactos naturales identificados, clasifican 8 en la fase de construcción de los cuales 7 son moderados y uno es alto. De los 3 clasificados en la etapa de operación todos son moderados.

Tabla 11-1
Impactos Ambientales de Moderada y Alta Significancia
Proyecto “Central Térmica de Ciclo Combinado”

Impactos Potenciales	Fase de Construcción			Fase de Operación		
	Carácter	Efecto	Signific.	Carácter	Efecto	Signific.
Alteración de la calidad del aire	(-)	D	36	(-)	D	49
Compactación del suelo	(-)	D	46	(-)	D	22
Cambio en el régimen de escorrentía	(-)	D	44	(+/-)	0	0
Alteración de la calidad de aguas superficiales, subterráneas y marinas	(-)	D	54	(-)	D	48
Pérdida de la cobertura vegetal	(-)	D	48	(+/-)	0	0
Pérdida del hábitat de fauna terrestre	(-)	D	39	(+/-)	0	0

Impactos Potenciales	Fase de Construcción			Fase de Operación		
	Carácter	Efecto	Signific.	Carácter	Efecto	Signific.
Perturbaciones de las comunidades pelágicas y bentónicas	(-)	D	37	(-)	I	35
Afectación del ecosistema acuático	(-)	D	39	(-)	I	42
Total de Impactos	(-) = 8	D = 8	M = 7	(-) = 3	D = 3	M = 3
Impactos Construcción: 8			A = 1			
Impactos Operación: 3						

Fuente: Elaborado por URS Holdings.

Nota:

Carácter	Efecto	Importancia del Impacto (II)
- = Impacto negativo	D = Directo	B = Baja
+ = Impacto positivo	I = Indirecto	M = Moderada
+/- = impacto neutro	NA = No Aplica	A = Alta
		MA = Muy Alta

La Tabla 11-2 presenta los impactos naturales que reúnen los requisitos del “Punto b” y que han de ser valorados monetariamente.

Tabla 11-2
Impactos Ambientales de Importancia Moderada y Alta
Proyecto “Central Térmica de Ciclo Combinado”

Impactos	Carácter	Indicador	Método de Valoración
Alteración de la calidad del aire	(-)	Costos de salud asociados a enfermedades respiratorias	Valores directos de mercado
Compactación del suelo	(-)	Pérdida de productividad de suelos	Cambio de productividad
Cambio en el régimen de escorrentía	(-)	Costos de descontaminación	Cambio de productividad
Alteración de la calidad de aguas superficiales, subterráneas y marinas	(-)	Costo de tratamiento para mantener calidad de aguas	Cambio de productividad
Pérdida de la cobertura vegetal	(-)	Compensación por hectárea	Costo de reposición
Pérdida del hábitat de fauna terrestre	(-)	Costo de rescate	Valores de mercado

Impactos	Carácter	Indicador	Método de Valoración
Perturbaciones de las comunidades pelágicas y bentónicas	(-)	Costo de repoblamiento de especies bentónicas	Costo de reposición

Fuente: Elaborado por URS Holdings.

11.1.2 Valoración Monetaria de Impactos Ambientales Seleccionados

En las siguientes secciones se presentan los resultados de la valoración monetaria realizada para los impactos ambientales seleccionados una vez aplicados los criterios antes señalados.

a. Alteración de la calidad del aire

Tanto durante la fase de construcción como la de operación, se producirá alteración de la calidad del aire y se deberá a las emisiones primarias al aire, derivadas de la combustión de combustibles fósiles o biomasa, estos son dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), Material Particulado (PM), óxido de carbono (CO) y gases de efecto invernadero como el CO₂.

Durante la fase de construcción podrá presentarse la liberación de los gases existentes en las capas profundas de suelo, en el sector que fue utilizado para la disposición de desechos.

Durante la etapa de operación, producto de la combustión del gas natural, se emitirá a la atmósfera un flujo gaseoso caracterizado principalmente por la presencia de óxidos de nitrógeno (NO_x), en tanto que durante los periodos en que se opere excepcionalmente con diésel (como durante el arranque), se emitirá además dióxido de azufre (SO₂) y material particulado.

Una mala calidad del aire produce varios impactos sobre la salud: algunos de corto plazo como irritación nasal, irritación ocular; otros de mayor alcance como eventos de bronquitis crónica y, por último, un incremento en el riesgo de muerte prematura.

Para valorar monetariamente la alteración de la calidad del aire, calculamos el costo de los servicios de salud que se requieren para atender las afectaciones por bronquitis. En Panamá no contamos con contabilidad de costos de las principales enfermedades respiratorias asociadas al deterioro de la calidad del aire. Por ello, asumimos un proxy de los costos de atención de Bronquitis crónica en Colombia¹ y lo ajustamos al 2021, para Panamá aplicando la inflación acumulada.

¹ IDEAM. Evaluación Económica de los Beneficios y Costos de la Política y las Normas de Calidad de Aire en Colombia. Bogotá, Colombia. 2005. Pág. 70.

En la Tabla 11-3 presentamos los datos utilizados, las operaciones y resultados obtenidos para la valorización de este impacto.

Tabla 11-3
Valoración Monetaria de la Alteración de la calidad del aire - Construcción

Indicador	Unidad de Medida	Cantidad / Valor
Costo unitario de tratamiento Bronquitis crónica (Colombia 2005)	B/.	1,152.28
Tasa de inflación acumulada (2005-2021)	%	42%
Costo ajustado Bronquitis crónica Panamá 2021	B/.	1,636.24
Población de Cristóbal	Personas	49,422
Población afectada por alteración de calidad del aire (3%)	Personas	1,483
Costo de tratamiento de población afectada por Bronquitis crónica debido a la alteración de la calidad del aire	B/.	2,425,984.04

Elaborado por URS Holdings.

El costo total de la alteración de la calidad del aire, en la fase de construcción, es de 2.425 millones de Balboas.

Durante la etapa de operación, producto de la combustión del gas natural, se emitirá a la atmósfera un flujo gaseoso caracterizado principalmente por la presencia de óxidos de nitrógeno (NO_x), en tanto que durante los periodos en que se opere excepcionalmente con diésel (como durante el arranque), se emitirá además dióxido de azufre (SO₂) y material particulado. En la Tabla 11-3a presentamos la valorización de este impacto para la fase de operación.

Tabla 11-3a
Valoración Monetaria de la Alteración de la calidad del aire - Operación

Indicador	Unidad de Medida	Cantidad / Valor
Costo unitario de tratamiento Bronquitis crónica (Colombia 2005)	B/.	1,152.28
Tasa de inflación acumulada (2005-2021)	%	42%
Costo ajustado Bronquitis crónica Panamá 2021	B/.	1,636.24
Población de Cristóbal	Personas	49,422
Población afectada por alteración de calidad del aire (10%)	Personas	4,942

Indicador	Unidad de Medida	Cantidad / Valor
Costo de tratamiento de población afectada por Bronquitis crónica debido a la alteración de la calidad del aire	B/.	8,086,613.47

Elaborado por URS Holdings.

El costo total de la alteración de la calidad del aire en la fase de operación es de ocho mil ochenta y seis millones seiscientos trece Balboas con cuarenta y siete céntimos (B/. 8.086, 613.47).

b. Compactación del suelo

La compactación de los suelos se presenta de manera directa al utilizarse equipo pesado para movimiento de tierras e instalación de las estructuras, el impacto por compactación de los suelos se presenta de manera directa y permanente, cada vez que se moviliza equipo y maquinaria a lo largo de la ruta de tránsito, utilizadas durante la construcción del Proyecto.

Con este impacto, se produce una compresión mecánica de las partículas del suelo, dando como resultado la reducción o eliminación de espacios o poros entre dichas partículas. Así mismo, la compactación del suelo modifica la actividad bioquímica y microbiológica del suelo al reducirse la disponibilidad de aire como de agua para el desarrollo de las plantas.

La compactación de los suelos en el área del Proyecto estará determinada por el tipo de suelo existente, contenido de humedad del suelo al momento del movimiento de tierras y el tipo de equipos utilizados y la frecuencia de uso de estos.

Estos fenómenos tienen implicancias directas e indirectas sobre el desarrollo de los cultivos al afectar principalmente el abastecimiento de agua y nutrientes a la planta, ya que alteran la capacidad de infiltración de agua y su redistribución en el perfil del suelo, la aireación, la resistencia mecánica del suelo a la penetración de las raíces, la transferencia de calor y el movimiento de nutrientes. La reducción de la tasa de infiltración aumenta las pérdidas por escurrimiento y disminuye la reserva disponible para los cultivos, comprometiendo la productividad de estos.

Para monetizar el impacto de la compactación del suelo valoraremos la pérdida de productividad agrícola de un producto típico de siembra del área. En este caso hemos escogido el arroz. En la Tabla 11-4 presentamos la valoración monetaria de la compactación del suelo.

Tabla 11-4

Valoración Económica de la compactación del suelo

Indicador	Unidad de medida	Valor
Área afectada por compactación	hectárea	28.772
Rendimiento (arroz) (MIDA 2021)	QQ x ha	104
Producción potencial del área afectada	QQ	2,992
Pérdida de producción por compactación	%	20%
Pérdida de producción por compactación	QQ	598.5
Valor comercial arroz (MIDA 2021)	QQ	24.50
Monto de la pérdida por compactación	B/.	14,662.21

Fuente: Elaborado por URS Holdings.

La pérdida ocasionada por la compactación de suelo es de catorce mil seiscientos sesenta y dos Balboas con veintiún centésimos (B/.14,662.21)

c. Cambios en el régimen de escorrentía

El cambio de uso de suelo natural a uso industrial produce importantes transformaciones como el cambio en el régimen de escorrentía superficial, especialmente en eventos de precipitaciones fuertes o tormentas, lo que ocasiona desbordes, inundaciones, erosión, difusión de contaminantes y otros.

Durante las fases de construcción, este impacto puede generarse en el desarrollo de actividades como la preparación del terreno, excavación y relleno, instalación de talleres y áreas temporales de trabajo, fundaciones para obras civiles, construcción de obras permanentes, retiro de instalaciones temporales y desmovilización.

La difusión de contaminantes ocasionada por el cambio en la escorrentía puede ocasionar contaminación de los suelos.

En la tabla 11-5 se presenta la valoración monetaria del costo de descontaminar el suelo afectado por los cambios en la escorrentía, en la fase de construcción. Este impacto no aplica para la fase de operaciones.

Tabla 11-5
Valoración Económica de los cambios en la escorrentía

Descripción	Unidad de medida	Cantidad / valor
Cantidad suelo a un metro de profundidad	Ton/ha	12,500
Superficie del proyecto	ha	28.772
Total de Suelo a un metro de profundidad	Ton	359,650
Porcentaje de suelo contaminado	%	1%
Suelo contaminado	Ton	3,597
Costo de descontaminación	B/. X Ton	1,000.00
Ajuste por inflación (2007-2020)	%	40%
Costo de descontaminación ajustado por la inflación	B/.	1,400.00
Monto total de la descontaminación	B/.	5,035,100.00

Fuente: Elaborado por URS Holdings

La pérdida ocasionada por la contaminación de suelo es de cinco millones treinta y cinco mil cien Balboas (B/.5,035,100.00).

d. Alteración de la calidad de aguas superficiales, subterráneas y marinas

La alteración de la Calidad de las Aguas Superficiales, Marinas y Subterráneas se refiere a los posibles cambios en las características físicas, químicas y biológicas de las aguas, en los cuerpos de agua dentro del área de influencia del proyecto y de los acuíferos circundantes a estos, como resultado de las acciones durante la construcción y operación de las instalaciones del proyecto. Estas acciones, aunque de manera muy localizada, podrían alterar la calidad de las aguas en cuerpos de agua cercanos al proyecto.

Durante la fase de construcción se requerirá contratar un número considerable de trabajadores los cuales demandarán un consumo de agua para los usos en los sistemas sanitarios, aseo personal, bebida y comida, y del cual un porcentaje se convertirá en aguas residuales que serán vertidas o desechadas.

También en esta fase, los impactos que más afectarán a los cuerpos de agua presentes en el área de influencia, corresponden al incremento de sedimentos, por arrastre de las aguas lluvias en el área de construcción, y por las actividades de colocación de tuberías en Bahía Limón (toma de agua y descarga), que implicarán la remoción de materiales y sedimentos del fondo, los cuales al entrar en contacto con los cuerpos de agua deteriorarán la calidad de los mismos, principalmente por el incremento en la turbiedad y la concentración de sedimentos.

Para valorar monetariamente este impacto, hemos considerado aplicar al volumen de aguas utilizadas por el proyecto, los costos de tratamiento de agua que se utilizan en las potabilizadoras para mantener la potabilidad de esta.

En las Tablas 11-6 y 11-6a presentamos los cálculos correspondientes a la valoración monetaria de este impacto en la fase de construcción y de operación.

Tabla 11-6
Valoración monetaria de la alteración de la Calidad
de las Aguas Superficiales, Marinas y Subterráneas.
Fase de construcción

Descripción	Unidad de medida	Cantidad / valor
Volumen diario de agua generado	m ³	1,166
Volumen mensual de agua generado	m ³	34,983
Volumen anual de agua generado	m ³	419,796
Volumen anual de agua sujeta a contaminación	%	10%
Volumen anual de agua sujeta a contaminación	m ³	41,980
Costo de potabilización por mil galones	B/.	0.69
Monto de descontaminación de aguas superficiales	B/.	28,965.92

Fuente: Elaborado por URS Holdings

En la fase de construcción, el costo de este impacto es de veintiocho mil novecientos sesenta y cinco Balboas con noventa y dos centésimos (B/. 28,965.92).

En la fase de operación, otra de las afectaciones que podría darse sobre la calidad de las aguas se producirá por la descarga de las aguas utilizadas en el proceso de enfriamiento de la central termoeléctrica. Se estima un consumo total de agua de mar de aproximadamente 1,974 m³/h y 2,094 m³/h, cuando la central esté operando con gas natural o diésel, respectivamente.

Tabla 11-6b

**Valoración monetaria de la alteración de la Calidad
de las Aguas Superficiales, Marinas y Subterráneas.**

Fase de operación

Descripción	Unidad de medida	Cantidad / valor
Volumen diario de agua generado	m ³	47,376
Volumen mensual de agua generado	m ³	1,421,280
Volumen anual de agua generado	m ³	17,055,360
Volumen anual de agua sujeta a contaminación	%	10%
Volumen anual de agua sujeta a contaminación	m ³	1,705,536
Costo de potabilización por mil galones	B/.	0.69
Monto de descontaminación de aguas superficiales	B/.	1,176,819.84

Fuente: Elaborado por URS Holdings

El costo de este impacto para la fase de operaciones es de un millón ciento setenta y seis mil ochocientos diecinueve Balboas con ochenta y cuatro céntimos (B/. 1,176,819.84).

e. Pérdida de la cobertura vegetal

La remoción de la vegetación para la construcción del proyecto, así como su afectación por el movimiento de materiales y equipos, tiene un impacto directo sobre la estructura de la vegetación de la zona; la magnitud e importancia del impacto dependerá del volumen de la vegetación a ser removida, la sensibilidad del ecosistema y la presencia o no de especies bajo protección.

Para el cálculo del valor monetario del impacto, aplicamos los valores de indemnización establecidos en la Resolución N.º AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, de la ANAM que fija una tarifa de cobro para toda obra de desarrollo, infraestructuras y edificaciones que involucren la tala de cualquier tipo de vegetación, así como la estimación proporcional realizada en base al costo establecido para la tala de una hectárea de mangle por necesidad pública de acuerdo a lo indicado en la Resolución J. D. No 1 de 26 de febrero de 2008, lo cual representará un resarcimiento económico del daño o perjuicio causado al ambiente.

Los valores establecidos en estas resoluciones son los siguientes:

- Bosques naturales primarios, intervenidos o secundarios maduros = B/.5,000.00/hectárea.
- Bosques secundarios con desarrollo intermedio = B/.3,000.00/hectárea.

- Bosques secundarios jóvenes = B/.1,000.00/hectárea
- Formaciones de gramíneas (pajonales) = B/.500.00/hectárea
- Manglares =B/. 10,000.00/ hectárea

Los cálculos de superficie por tipo de cobertura vegetal se presentan en la Tabla 11-7, la cual contiene los cálculos sobre el costo de las indemnizaciones, según tipo de cobertura vegetal.

Tabla 11-7
Valoración de la pérdida de cobertura vegetal

Tipo de Cobertura	Sup (ha)	Indemnización x ha	Indemnización x ha
Bosque secundario joven	1.24	1,000.00	1,240.00
Gramíneas con árboles dispersos	18.05	500.00	9,025.00
Manglar	0.14	10,000.00	1,400.00
Subtotal	19.43		11,665.00

Fuente: Elaborado por URS Holdings.

Nota: debido a los avances en el diseño final, el área de afectación del proyecto se ha reducido, razón por la cual se reflejan cambios en los valores de las superficies de vegetación.

El costo de la pérdida de cobertura vegetal asciende a once mil seiscientos sesenta y cinco Balboas (B/. 11,665.00), el cual, si bien es un pago único a realizarse en la etapa de construcción, la pérdida de vegetación en el área del proyecto se mantiene a lo largo de la operación.

f. Pérdida del hábitat de fauna terrestre

La afectación de la vegetación durante la etapa de construcción producirá impactos relacionados con la modificación permanente del hábitat de la fauna presente en el área del proyecto. Esta pérdida de hábitat se da, por la preparación del terreno, excavaciones y rellenos, instalación de campamentos y obras temporales, movilización de materiales, equipos y maquinarias, construcción de fundaciones para obras civiles y estructuras, disposición de estériles y escombros y la operación de la terminal y central.

Si bien es cierto, el área de estudio se presenta como una zona sumamente perturbada, con poca diversidad de hábitat y dominada mayormente por gramíneas con árboles dispersos y zonas de manglares. Esta pobre representatividad de hábitat, Aunado a esto, las perturbaciones existentes debido al paso continuo de camiones y la cercanía del vertedero de Monte Esperanza limita el acceso de la fauna terrestre y otras especies al área del proyecto, son responsables de que en el sitio de estudio, se presente una baja riqueza de especies de fauna.

El costo estimado por el rescate de fauna y su traslado a hábitat similares es de B/. 500.00 por hectárea. El área donde se ubica la fauna que será afectada es de 1.24 ha.

Afectación Directa de la fauna = Costo de rescate * Área (Ha)

Afectación Directa de la fauna = B/. 500.00 * 1.24 = B/. 620.00

El costo total por rescate de fauna y traslado es seiscientos veinte Balboas (B/.620).

g. Perturbaciones de las comunidades pelágicas y bentónicas

Los ecosistemas marino costero, durante la fase de dragado, se verán afectados, la cual producirá cambios al hábitat bentónico, estarán relacionados con el aumento en la sedimentación con sus respectivas secuelas y la alteración del lecho marino que consecuentemente puede provocar afectaciones a la biota marina. Dado que los organismos bentónicos tienen poco desplazamiento, cualquier cambio en el hábitat, puede traer consecuencias negativas para el desarrollo adecuado de las especies residentes. Dentro del área a desarrollar, el sector marino en el cual se afectarán las especies bentónicas ocupa aproximadamente 0.32 ha).

Por otro lado, durante los muestreos del bentos marino se identificaron dos filos: Mollusca y Annelida. El filo Mollusca es el más representativo con 2 clases (Bivalvia y Gastropoda). La clase Bivalvia cuenta con 5 especies mientras que la Gastropoda con 3. Por su parte, el filo Annelida está representado por una clase (Polychaeta), un orden (Phyllodocida), una familia (Nereididae) y una especie (*Nereis* sp.).

Para calcular el costo de reposición del hábitat bentónico, utilizamos el costo de repoblamiento de especies bentónicas (almejas), utilizando como referencia el costo de repoblamiento de hábitat bentónico del Puerto de Santander en España y del área costera de la Región de Los Lagos, en Chile.

El costo de repoblamiento por hectárea ajustado para Panamá es de B/.29,040.00. Se deben repoblar 200 individuos por metro cuadrado. Dichos costos incluyen el valor de los individuos y los costos de implantación (buceo, horas trabajo, equipo de fijación, etc.) El tiempo que se deberá utilizar para la reposición de especies bentónicas es de 3 años.

Los costos de repoblamiento del Puerto de Santander para el año del estudio (2007) corresponden a B/. 40,000.00. Los costos en Panamá se ubican en el 60% de los costos de España, lo que equivale a B/. 24,000.00. A este valor le aplicamos la tasa de inflación acumulada en Panamá del 2008 al 2021, la cual es de 40%, lo que nos lleva a B/. 30,480.00.

Las actividades del proyecto, principalmente durante la construcción, ocasionarán la afectación del hábitat bentónico durante la instalación de las tuberías con la afectación de un área marina de 0.35 ha. En la fase de operaciones este impacto no es relevante. El costo estimado de este daño a los organismos bentónicos se presenta en el Tabla 11-8.

Tabla 11-8
Costo Económico de Alteración a los Organismos Bentónicos
Generado por las Actividades del proyecto

Descripción	Unidad de medida	Cantidad / valor
Área estimada de afectación	ha	0.35
Costo de restauración	B/. X ha	30,480.00
Valor económico	B/.	10,668.00

Fuente: Elaborado por URS Holdings.

El costo económico de los “cambios en el hábitat bentónico” derivado de las actividades del proyecto asciende a diez mil seiscientos sesenta y ocho Balboas (B/. 10,668.00).

h. Alteración del ecosistema acuático

Se espera que la instalación de tuberías tenga efectos negativos sobre la abundancia y riqueza de los organismos del fondo marino. Durante la etapa de construcción, las actividades de colocación de tuberías en la Bahía Limón para la toma y descarga de agua, preparación del terreno, localización y replanteo, excavaciones y rellenos, movilización de materiales y equipos entre otros, dentro de los cuerpos de agua ocasionarán perturbaciones en el agua, sobre todo en el fondo, afectando el ecosistema acuático del área marina de influencia del proyecto. Ello afectará el potencial de captura de carbono del fondo marino.

Para calcular el valor monetario de este impacto recurrimos al costo evitado de la pérdida de carbono almacenado en el lecho marino y el potencial de captura de carbono del pasto marino. De acuerdo con estudios realizados en ecosistemas acuáticos del caribe colombiano el potencial de captura de carbono de los pastos marinos es de 500 Ton de CO₂ por hectárea.² El costo estimado de la alteración del ecosistema acuático, se presenta en las Tablas 11-9 y 11-9a.

Cuadro 11-9
Costo Económico de Alteración de ecosistemas acuáticos- Fase de construcción

² Universidad de los Andes. Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico – CEDE. Valoración económica del de área marinas protegidas en Colombia. Pág. 251

Descripción	Unidad de medida	Cantidad / valor
Área de pasto marino	ha	0.078
Área afectada	%	60%
Captura de carbono pastos marinos	(TonCO ₂ x ha)	500
Costo de CER de carbono	(B/.x TonCO ₂)	30.00
Valor económico	B/.	702.00

Fuente: Elaborado por URS Holdings.

El costo económico de la “Alteración del ecosistema acuático”, en la fase de construcción, derivado de las actividades de del proyecto asciende a setecientos dos Balboas (B/. 702.00).

Cuadro 11-9a
Costo Económico de Alteración
de ecosistemas acuáticos- Fase de operación

Descripción	Unidad de medida	Cantidad / valor
Área de pasto marino	ha	0.078
Área afectada	%	100%
Captura de carbono pastos marinos	(TonCO ₂ x ha)	500
Costo de CER de carbono	(B/.x TonCO ₂)	30.00
Valor económico	B/.	1,170.00

Fuente: Elaborado por URS Holdings.

El costo económico de la “Alteración del ecosistema acuático”, en la fase de operación, asciende a mil ciento setenta Balboas (B/. 1,170.00).

11.2 Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales

Los impactos socioeconómicos son consecuencias derivadas de la ejecución del proyecto que perjudican o benefician a la población.

11.2.1 Selección de las Externalidades Sociales a ser Valoradas

Para seleccionar los impactos sociales y culturales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria, se aplicaron los mismos criterios que fueron utilizados para la selección de los impactos ambientales, a saber:

- Que sean impactos directos, de mediana, alta o muy alta importancia (>35).
- Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Los impactos socioeconómicos que cumplen el requisito del Punto “a”, se presentan en la Tabla 11-10. De los 11 impactos socioeconómicos y culturales seleccionados, clasifican 4 en la etapa de construcción siendo 2 de ellos negativos y 2 positivos, 2 impactos de moderada significancia y 2 de alta significancia, mientras que en la etapa de operaciones 4 impactos reúnen los requisitos, siendo 1 de ellos negativos y 3 positivos. Tenemos un impacto de moderada significancia mientras que los impactos de alta significancia son 3.

Cabe señalar que el impacto de Aumento de Incidencia de Enfermedades Infectocontagiosas no fue valorado porque sus costos están incluidos en la inversión del proyecto en materia de salud y seguridad.

En el caso de los Cambios en la Valoración Escénica del Paisaje, su valoración está incluida en el impacto Intrusión Visual y para la Afectación a sitios históricos y arqueológicos desconocidos no se presenta valoración en vista que no es posible estimar de forma adecuada el costo asociado a la afectación a un recurso cuyas características se desconocen.

Tabla 11-10
Impactos Socioeconómicos de Moderada y Alta Significancia
Proyecto “Central Térmica de Ciclo Combinado”

Impactos Potenciales	Fase de Construcción			Fase de Operación		
	Carácter	Efecto	Signific.	Carácter	Efecto	Signific.
Afectación a la seguridad y salud ocupacional	(-)	D	38	(-)	D	33
Generación de Empleos	(+)	D	60	(+)	D	51
Contribución económica regional y nacional	(+)	D	51	(+)	D	53
Contribución a la sostenibilidad de la matriz energética nacional	(+/-)	0	0	(+)	D	60
Intrusión Visual	(-)	D	38	(+/-)	0	0
Total de Impactos	(-) = 2	D = 4	M = 2	(-) = 1	D = 4	M = 1
Impactos Construcción: 4	(+) = 2		A = 2	(+) = 3		A = 3
Impactos Operación: 4						

Fuente: Elaborado por URS Holdings

Nota:

Carácter	Efecto	Significancia del Impacto (SF)
- = Impacto negativo	D = Directo	B = Baja
+ = Impacto positivo	I = Indirecto	M = Moderada
+/- = impacto neutro	NA = No Aplica	A = Alta
		MA = Muy Alta

La Tabla 11-11 presenta los impactos socioeconómicos que reúnen los requisitos del Punto “b” y que han de ser valoradas monetariamente.

Tabla 11-11
Impactos Socioeconómicos Generados por
el “Proyecto Central Térmica de Ciclo Combinado”
Sujetos a Valoración Monetaria

Impactos	Carácter	Indicador	Método de Valoración
Afectación a la seguridad y salud ocupacional	(-)	Costos de salud	Cambio de productividad
Generación de empleos	(+)	Creación de 2,300 empleos	Valores directos de mercado
Contribución económica regional y nacional	(+)	Efecto multiplicador de la inversión	Valores directos de mercado
Contribución a la sostenibilidad de la matriz energética nacional	(+)	Incremento de la producción eléctrica	Valores directos de mercado
Intrusión Visual	(-)	Disposición a pagar por mantener calidad visual	Valoración contingente

Fuente: Elaborado por URS Holdings

11.2.2 Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales Seleccionadas

De la lista de impactos sociales generados por el Proyecto Central Térmica de Ciclo Combinado han calificado para la valoración monetaria 6 externalidades sociales, 3 de carácter positivo y 3 negativas. A continuación, se presenta la valoración de estos impactos.

a. Afectación a la seguridad y salud ocupacional.

Durante la fase de construcción, existe el riesgo de accidentes e incidentes laborales, así como enfermedades ocupacionales, relacionadas a factores como: aumento del nivel de ruido, generación de partículas suspendidas, trabajos en altura, uso de equipos y herramientas manuales e industriales, la interacción entre los trabajadores de la obra, manejo de desechos y residuos, entre otros aspectos.

La principal afectación que pueden tener los trabajadores está relacionada con las denominadas enfermedades agudas respiratorias. Por ello, calculamos el costo de los servicios de salud que se requieren para atender las afectaciones por bronquitis. En Panamá no contamos con contabilidad de costos de las principales enfermedades respiratorias asociadas al deterioro de la calidad del aire. Por ello, asumimos un proxy de los costos de atención de Bronquitis crónica en Colombia³ y lo ajustamos al 2015, para Panamá aplicando la inflación acumulada.

En las Tablas 11-12 y 11-12a presentamos los datos utilizados, las operaciones y resultados obtenidos para la valorización de este impacto.

Tabla 11-12
Valoración monetaria de la afectación a la seguridad y salud ocupacional
Fase de construcción

Indicador	Unidad de Medida	Cantidad / Valor
Costo unitario de tratamiento Bronquitis crónica (Colombia 2005)	B/.	1,152.28
Tasa de inflación acumulada (2005-2021)	%	42%
Costo ajustado Bronquitis crónica Panamá 2021	B/.	1,636.24
Trabajadores	Personas	2,300
Trabajadores afectados por alteración de calidad del aire (5%)	Unidades	115
Costo de tratamiento de población afectada por Bronquitis crónica debido a la alteración de la calidad del aire	B/.	188,167.32

Elaborado por URS Holdings.

El costo total de la afectación a la seguridad y salud ocupacional, en la fase de construcción, es de ciento ochenta y ocho mil ciento sesenta y siete Balboas con treinta y dos centésimos (B/. 188,167.32)

³ IDEAM. Evaluación Económica de los Beneficios y Costos de la Política y las Normas de Calidad de Aire en Colombia. Bogotá, Colombia. 2005. Pág. 70.

Tabla 11-12a
Valoración monetaria de la afectación a la seguridad y salud ocupacional
Fase de operación

Indicador	Unidad de Medida	Cantidad / Valor
Costo unitario de tratamiento Bronquitis crónica (Colombia 2005)	B/.	1,152.28
Tasa de inflación acumulada (2005-2015)	%	42%
Costo ajustado Bronquitis crónica Panamá 2015	B/.	1,636.24
Trabajadores	Personas	60
Trabajadores afectados por alteración de calidad del aire (5%)	Unidades	3
Costo de tratamiento de población afectada por Bronquitis crónica debido a la alteración de la calidad del aire	B/.	4,908.71

Elaborado por URS Holdings.

El costo total de la afectación a la seguridad y salud ocupacional en la fase de operación es de cuatro mil novecientos ocho Balboas con setenta y un centésimos de Balboas (B/. 4,908.71)

b. Generación de empleos

La construcción del Proyecto Central Térmica de Ciclo Combinado se organiza en fases y tendrá una duración total aproximada de 33 meses (2 años y nueve meses), con un requerimiento de mano de obra de 2,300 empleos directos. En la Tabla 11-13 se presenta el valor monetario de la generación de empleos. En la fase de operación se contratarán 60 colaboradores.

Tabla 11-13
Valorización Monetaria de la Generación de Empleo
Proyecto de “Central Térmica de Ciclo Combinado”

Indicador	Unidad de medida	Valor
Fase de Construcción (Empleo Directo)		
	Trabajadores	2,300
Salario promedio mensual mano de obra	B/.	1,200.00
Monto mensual de salarios Mano de Obra	B/.	2,760,000.00
Monto anual de salarios	B/.	33,120,000.00

Indicador	Unidad de medida	Valor
Monto salarial en el tiempo de construcción del proyecto (33 meses)	B/.	91,080,000.00
Fase de operación (Empleo Directo)		
	Trabajadores	60
Salario promedio mensual mano de obra	B/.	1,500.00
Monto mensual de salarios Mano de Obra	B/.	90,000.00
Monto anual de salarios	B/.	1,080,000.00

Fuente: Elaborado por URS Holdings

El valor monetario de la generación de empleo, en la etapa de construcción ascenderá a 91.08 Millones de Balboas en empleos directos. En la etapa de operación será de 1.08 millones de Balboas por año.

c. Contribución económica regional y nacional

El proyecto generará nuevas actividades económicas, que se beneficiarán con el efecto multiplicador de la inversión. La inversión estimada de este proyecto es de 700 Millones de Balboas en 33 meses (aprox. 2 años y nueve meses), es decir, 255 Millones de Balboas por año, y su efecto se verá por vía de la contratación de mano de obra y compra de insumos, materiales y suministros. Se estima que el 60% del valor de la inversión generará el incremento de la circulación monetaria esperado.

El efecto multiplicador de la inversión es de 1.27 por cada Balboa invertido. Por lo tanto, el beneficio generado es el siguiente:

$$CE_{lr} = M_t * E_{mp} * IE_{lr}$$

en donde,

CE_{lr} Contribución económica local y regional

IE_{lr} Impacto en la economía local= 60% de la inversión (m. de obra e insumos locales)

M_i Monto total de la inversión = 700 Millones de Balboas

E_{mp} Efecto multiplicador = 1.27

$$IE_{lr} = 700 * 1.27 * 60\% = 533.4 \text{ Millones para la etapa de construcción.}$$

El aporte al crecimiento económico local y regional del proyecto debido a la inversión es de ochocientos ochenta y nueve millones seiscientos mil Balboas (B/.889,600,000.00), es decir, unos treinta millones ciento setenta y cinco mil doscientos Balboas al año en la etapa de operación.

d. Contribución a la sostenibilidad de la matriz energética nacional

El proyecto Central Térmica de Ciclo Combinado tendrá capacidad para generar hasta 670 MW. Ello en términos monetarios representa un aporte a la economía nacional, que se presenta en la tabla 11-14.

Tabla 11-14
Valorización Monetaria de la Contribución al sistema energético nacional
Proyecto de “Central Térmica de Ciclo Combinado”

Indicadores	Unidad de medida	Valor
Aporte de Térmica Central Térmica de Ciclo Combinado al sistema	MW	670
Mega watt a Kwh	Kwh	670,000
Generación Kwh/mes	Kwh-mes	20,100,000
Costo Kwh fosil	Kwh-B/.	0.15
Costo Kwh gas natural	Kwh-B/.	0.06
Costo Kwh fosil	Millones B/.	3,015,000
Costo Kwh gas natural	Millones B/.	1,206,000
Ahorro mensual	Millones B/.	1,809,000
Ahorro anual	Millones B/.	21,708,000

Fuente: Elaborado por URS Holdings

El aporte del proyecto al sistema energético nacional será de veintiún mil setecientos ocho Balboas anuales durante los diez años de operación considerados en el análisis.

e. Intrusión Visual

La etapa de construcción de la central termoeléctrica generará la modificación de algunas condiciones naturales que existen en el área de influencia directa, ya que, al retirar ciertas zonas con cobertura vegetal para dar paso al establecimiento de instalaciones para el funcionamiento de la central térmica, se genera de forma inmediata un impacto sobre el paisaje, que será percibido, principalmente, por los residentes en las barriadas adyacentes al área de intervención del proyecto.

Para valorar monetariamente este impacto aplicamos la disposición a pagar por los nacionales para preservar la calidad del paisaje en la Isla de Coiba, el cual equivale a B/.1.96. Encuesta de disponibilidad al pago indican que cerca del 40% de la población está dispuesta a pagar por calidad visual del paisaje.

Tabla 11-15
Valorización Monetaria de la Generación de Empleo
Proyecto de “Central Térmica de Ciclo Combinado”

Indicador	Unidad de medida	Cantidad
Personas residentes en el área circundante	Personas	49,422
% de personas dispuestas a pagar por preservar calidad de paisaje	%	40%
Personas dispuestas a pagar por preservar calidad de paisaje	Personas	19,769
Disposición a pagar por preservar calidad visual	B/.	1.96
Costo total de la afectación de la calidad visual	B/.	38,746.85

Fuente: Elaborado por URS Holdings

El costo de preservar la calidad visual del paisaje es treinta y ocho mil setecientos cuarenta y seis Balboas con ochenta y cinco centavos (B/.38,746.85).

11.2.3 Resultados

A continuación, se presentan los resultados de la valoración económica desarrollada en las secciones previas.

11.2.3.1 Beneficios Generados

Los beneficios generados por el proyecto se pueden clasificar en directos, sociales y ambientales. Los beneficios directos están conformados por los ingresos generados por la venta energía eléctrica; los beneficios sociales que corresponden a las externalidades sociales positivas y los beneficios ambientales que se refieren a los impactos positivos que mejoran los recursos naturales y la calidad ambiental. En la Tabla de flujo de fondos netos se presentará el desglose de los diferentes beneficios.

En la Tabla 11-16 se presentan los ingresos estimados de ventas de energía eléctrica para un horizonte de 10 años. El precio de venta promedio por kWh es de B/.0.12 centésimos.

Tabla 11-16
Ingresos por Venta de Energía Eléctrica

Tiempo	Producción	Precio MWH	Ingreso anual
	Unidad de medida		
	MWH	B/.	B/.
Año 1-5	330,000	120.00	39,600,000.00
Año 5-10	670,000	120.00	80,400,000.00

Fuente: Elaborado por URS Holdings.

El flujo de ingresos generado por las ventas anuales de energía eléctrica se ha calculado gradualmente e incrementos cada cinco años, empezando con 39.6 millones anuales los primeros cinco años hasta 80.4 millones después del 5to año.

11.2.3.2 Costos

En los costos del proyecto se incluyen los costos de inversión, operación, mantenimiento, gestión ambiental, el costo de las externalidades negativas y los costos ambientales.

Los costos de inversión corresponden a 700 Millones de Balboas, los costos de la gestión ambiental suman 2.1 millones de Balboas. En la Tabla de flujo de fondos netos se presentará el desglose de los diferentes costos (Tabla 11-19, al final del capítulo).

Costo de la Gestión Ambiental

El costo estimado de la gestión ambiental se circunscribe al costo del Plan de Mitigación y Monitoreo y asciende a B/. 2,071,674.00.

Tabla 11-17
Costos Estimados de las Medidas Correctoras

PLANES	COSTOS (B/.)
Plan de Mitigación	841,796.00
Plan de Monitoreo	1,229,878.00
TOTAL	2,071,674.00

Fuente: Elaborado por URS Holdings.

11.3 Cálculos del VAN

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el flujo de costos y beneficios, así como el Valor Actual Neto (VAN) y otros indicadores.

11.3.1 Flujo de Costos y Beneficios

Una vez valorados los impactos ambientales y las externalidades sociales, se han calculado el costo estimado de planes de mitigación y monitoreo, los cuales deben incluirse en el flujo de caja de costos y beneficios del proyecto.

Se han considerado para los efectos de la proyección de este flujo un período de cinco años. Este horizonte se basa en la obligación que tiene la empresa respecto a la aplicación del Plan de Monitoreo y las medidas de mitigación. La normativa del Ministerio de Ambiente establece un mínimo de 3 años y un máximo de 8 años para el cumplimiento de estos planes. El flujo de fondos netos se presenta en la Tabla 11-19 (al final del capítulo).

11.3.2 VAN y Razón Costo-Beneficio Ambiental del Proyecto

Para verificar la viabilidad ambiental y social del proyecto, se calculó el Valor Actual Neto (VAN), el cual indica que, si los valores que se obtienen son positivos, el proyecto es ambiental y socialmente viable y por tal su ejecución es viable y si los valores son negativos, el proyecto debería modificarse o desistir de su ejecución. Como se puede apreciar el valor obtenido es positivo y asciende a B/.259,245,071.00 (en base la Tabla 11-18).

La otra medida utilizada es la relación Beneficio-Costo. Cuando el valor de esta razón es mayor de 1, el proyecto es viable, mientras que cuando es menor que 1, el proyecto debe modificarse o desistir de su ejecución (Universidad de Los Andes, 2011. Pág. 34). La Razón B/C resultante de este análisis es de 1.28, lo que significa que el proyecto le producirá al país un Balboa con veintiocho centavos por cada Balboa invertido en beneficios ambientales y sociales.

La tasa interna de retorno (TIRE) nos da una medida relativa de la rentabilidad, es decir, va a venir expresada en tanto por ciento. Cuando la TIRE es mayor a la tasa de descuento, el proyecto se acepta. La tasa de descuento en Panamá está fijada en 10%. El valor obtenido de la TIRE es de 65%, lo que indica que es superior al valor de la tasa de descuento del país.

Los valores del VAN y la Razón Costo-Beneficio se presentan en la Tabla 11-18. El flujo de costos y beneficios ambientales y sociales del proyecto se expresa en valores monetarios, en la Tabla 11-19.

Tabla 11-18
VAN y Razón Costo-Beneficio Ambiental del Proyecto

Valor Acumulado	531,124,553
VAN Flujo Neto	259,245,071
VAN Beneficios Ambientales	1,172,068,211
VAN Costos Ambientales	912,823,140
Relación Beneficio - Costo	1.28
Tasa interna de retorno (TIRE)	65%

Fuente: Elaborado por URS Holdings.

Nota: se utilizó una tasa de descuento del 10%.

11.3.3 Opinión Técnica

Los resultados de la valoración económica de impactos y externalidades y su correspondiente análisis beneficio-coste, indican que el proyecto resulta ambiental y socialmente aceptable. Se observa en el Flujo Neto que todos los años los montos entre Beneficios y Costos ambientales son positivos; o sea, todos los años los retornos ambientales son superiores a los gastos invertidos en prevención, mitigación y monitoreo, justificando este rubro de egresos del proyecto.

Tabla 11-19
Flujo de Fondos Netos del Proyecto Central Térmica de Ciclo Combinado

Descripción	Construcción	Operación									
	Año-0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Beneficios											
Ingresos por venta de energía eléctrica		39,600,000.00	39,600,000.00	39,600,000.00	39,600,000.00	39,600,000.00	80,400,000.00	80,400,000.00	80,400,000.00	80,400,000.00	80,400,000.00
Beneficios ambientales											
Beneficios sociales											
Generación de empleos	91,080,000	1,080,000	1,080,000	1,080,000	1,080,000	1,080,000	1,080,000	1,080,000	1,080,000	1,080,000	1,080,000
Contribución económica regional y nacional	533,400,000	30,175,200	30,175,200	30,175,200	30,175,200	30,175,200	30,175,200	30,175,200	30,175,200	30,175,200	30,175,200
Contribución a la sostenibilidad de la matriz energética nacional		21,708,000	21,708,000	21,708,000	21,708,000	21,708,000	21,708,000	21,708,000	21,708,000	21,708,000	21,708,000
Total Beneficios	624,480,000	92,563,200	92,563,200	92,563,200	92,563,200	92,563,200	133,363,200	133,363,200	133,363,200	133,363,200	133,363,200
Costos											
Costos de producción de energía eléctrica											
		27,720,000	27,720,000	27,720,000	27,720,000	27,720,000	56,280,000	56,280,000	56,280,000	56,280,000	56,280,000
Costos Ambientales											
Alteración de la calidad del aire	2,425,984	8,086,613	8,086,613	8,086,613	8,086,613	8,086,613	8,086,613	8,086,613	8,086,613	8,086,613	8,086,613
Alteración de la calidad de aguas superficiales, subterráneas y marinas	28,966	1,176,820	1,176,820	1,176,820	1,176,820	1,176,820	1,176,820	1,176,820	1,176,820	1,176,820	1,176,820
Compacticación del suelo	14,662										
Cambio en el régimen de escorrentía	5,035,100										
Pérdida de la cobertura vegetal	11,665	11,665	11,665	11,665	11,665	11,665	11,665	11,665	11,665	11,665	11,665
Pérdida del hábitat de fauna terrestre	620										
Perturbaciones de las comunidades pelágicas y bentónicas	10,668										
Alteración del Ecosistema acuático	702	1,170	1,170	1,170	1,170	1,170	1,170	1,170	1,170	1,170	1,170
Externalidades negativas											
Afectación a la seguridad y salud ocupacional	188,167	4,908,711	4,908,711	4,908,711	4,908,711	4,908,711	4,908,711	4,908,711	4,908,711	4,908,711	4,908,711
Infrusión Visual		38,746,851	38,746,851	38,746,851	38,746,851	38,746,851	38,746,851	38,746,851	38,746,851	38,746,851	38,746,851
Medidas Correctoras											
Costo de medidas de mitigación		168,359	168,359	168,359	168,359	168,359					
Programa de Monitoreo y prevención de riesgos		245,976	245,976	245,976	245,976	245,976					
Inversión	700,000,000										
Total Costos	707,716,534	37,454,259	37,454,259	37,454,259	37,454,259	37,454,259	65,599,924	65,599,924	65,599,924	65,599,924	65,599,924
Flujo Neto (ahorro)	(83,236,534)	55,108,941	55,108,941	55,108,941	55,108,941	55,108,941	67,763,276	67,763,276	67,763,276	67,763,276	67,763,276
Flujo Neto actualizado	(83,236,534)	(28,127,593)	26,981,348	82,090,289	137,199,231	192,308,172	260,071,448	327,834,724	395,598,001	463,361,277	531,124,553

939

Observación No. 2

En atención a la solicitud de evaluación del estudio de impacto ambiental, el Ministerio de Salud mediante Nota 2212-UAS-SDGSA indica “Ampliar que tipo de sistema de aguas residuales instalarán durante la construcción y cuando el proyecto esté funcionando”. Además, capacidad de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), manejo, almacenamiento y disposición final de los lodos residuales.

Respuesta

Durante la etapa de construcción, los efluentes líquidos a ser generados corresponderán a las aguas residuales de tipo doméstico relacionadas con la presencia del personal y aguas industriales asociadas a la generación de aguas oleosas en talleres. Adicionalmente, pueden presentarse fugas en áreas de almacenamiento de combustibles y sustancias químicas.

Para el manejo de las aguas residuales domésticas el proyecto contará con baños portátiles distribuidos en el área de construcción considerando la ubicación de los frentes de trabajo y el área de oficinas, en número acorde a lo establecido en la normativa nacional. Los baños serán sometidos a mantenimiento periódico (limpieza general, reposición de papel, vaciado de contenedor), acorde a la intensidad de uso por parte de una empresa certificada y autorizada, la cual se encargará del manejo y disposición final de estas aguas. El personal contará con áreas de lavamanos y duchas, estas aguas serán conducidas a fosas cerradas y con tapa que serán limpiadas regularmente para evitar su sobrellenado por empresa autorizada para su manejo y disposición final. Estas fosas estarán ubicadas en el área de estructuras temporales cuyas coordenadas son presentadas como parte de la respuesta de la Observación 10.

Por otra parte, las áreas de talleres contarán con canales perimetrales de recolección de las aguas oleosas que sean generadas durante el mantenimiento de equipos, lavado de pisos, etc, para conducirlos a tinajas de recolección soterradas, cerradas y con tapa.

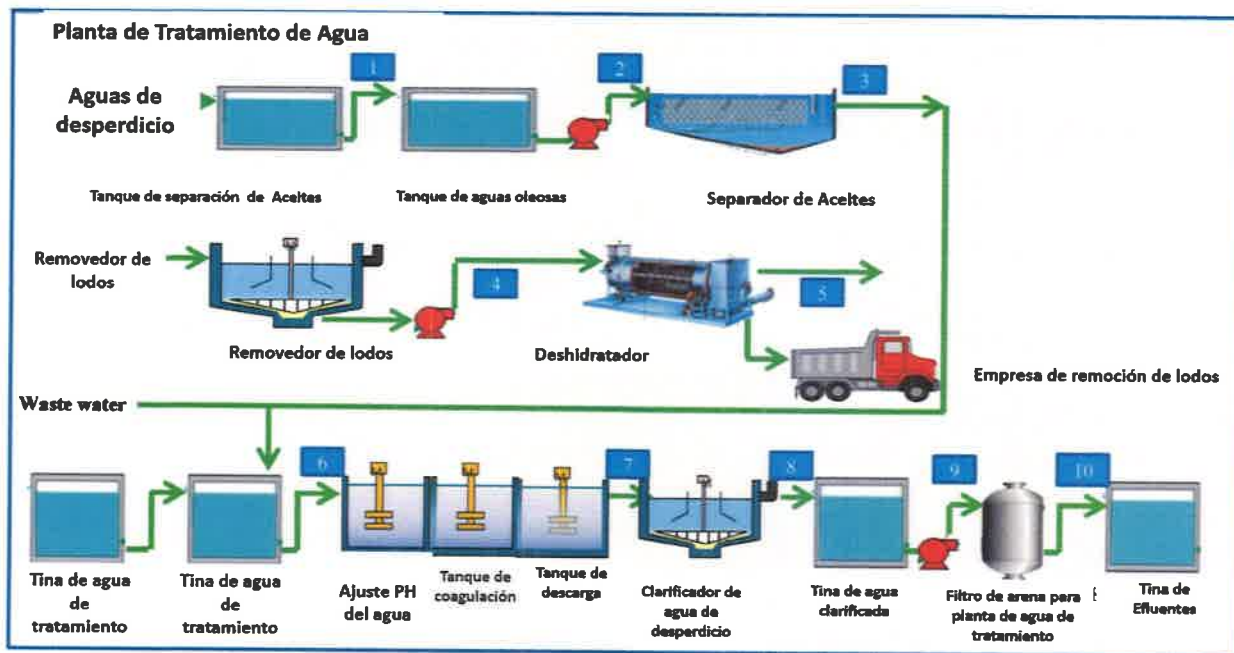
En caso de presentarse fugas en las áreas de almacenamiento de combustibles y sustancias químicas, estas serán conducirlos a tinajas de recolección soterradas, cerradas y con tapa, por la presencia de canales de recolección y/o mediante la conformación de una pendiente que dirija las fugas hacia dicha tina.

Las tinajas de recolección mencionadas almacenarán las aguas oleosas y fugas de sustancias químicas, siendo posteriormente vaciadas con una frecuencia adecuada para evitar el sobrellenado de las mismas, por parte de empresas certificadas y autorizadas para el manejo de desechos peligrosos, las cuales se encargarán de su disposición final.

Tanto la limpieza de los baños portátiles como el vaciado de las tinajas será debidamente documentado.

Para la etapa de operación, se contará con una planta de tratamiento de efluentes cuya configuración detallada se muestra en la Figura 1 y sus coordenadas UTM (Datum WGS 84) se presentan más adelante en la respuesta a la Observación No. 19.

Figura 1. Configuración de la planta de tratamiento (etapa de operación)



Fuente: Generadora Gatún, S.A.

El sistema de tratamiento recibirá las aguas de descarga de procesos de ósmosis inversa y el agua de los residuos de filtro de agua desmineralizada, así como los drenajes de la planta y equipos. Una vez tratadas estas aguas, el efluente dará cumplimiento con los Reglamentos Técnicos DGNTI-COPANIT 39-2000: “Descarga de efluentes líquidos en el Sistema de Alcantarillado” para las áreas donde exista sistema de alcantarillado; y con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000: “Descarga de efluentes líquidos directamente en aguas superficiales y subterráneas”.

La planta de tratamiento de aguas residuales dispone de capacidad de reserva suficiente para eventos de falta de alimentación eléctrica (respaldo a través de UPS), aunque este suceso es muy remoto al estar alimentada desde los sistemas propios de generación de la Central. El sistema de tratamiento de aguas será dimensionado para un caudal de 5 metros cúbicos por hora, funcionará a través de un sistema de tratamiento de aireación que añadirá oxígeno mediante un compresor y una red de difusores de burbuja con tuberías de plástico.

La planta de tratamiento de aguas residuales utilizará para el tratamiento de las sustancias los siguientes químicos: NaOCl para lavado químico y NaHO para ajuste del pH. El proyecto mantendrá control de estos químicos mediante la contratación de un químico regente.

Se utilizarán empresas autorizadas para la recolección y disposición de lodos y la limpieza del separador de aceites. Dichas empresas locales certificadas procederán al retiro semanal o con frecuencia aún mayor si se requiere.

Observación No. 3

En atención a la solicitud de evaluación del estudio de impacto ambiental, el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial mediante Nota N°14.1204-081-2021 indica:

“No está claro la superficie que ocupan las infraestructuras del proyecto toda vez que en las conclusiones se detalla que el área de estudio del proyecto ocupa 834.118 ha y se encuentra conformada por un área de influencia directa (AID) de 34.329 ha y un área de influencia indirecta (AII) de 799.789 ha por otro lado, en el acápite 5, se señala que en el EsIA involucra el desarrollo de componentes en la zona marina y en la zona terrestre de Isla Telfers, dentro de un polígono de 55.736 ha en total”. Por lo que, debe aclarar la superficie que será utilizada para el desarrollo del proyecto”.

Respuesta

Se aclara que el área de estudio considerada en la evaluación ambiental corresponde a un área de influencia directa (AID) de 34.329 ha y un área de influencia indirecta (AII) de 799.789 ha para un total de área de estudio de 834.118 ha. Sin embargo, producto de la optimización del proyecto, así como avances en el diseño de la Planta y acuerdos con el administrador de la propiedad, se ha reducido la superficie de afectación asociada a la construcción de los componentes de la planta a un total de 20 ha, las cuales se localizan dentro del área evaluada en el estudio. Los límites del área de influencia indirecta se mantienen iguales incrementando su superficie a 814.118 ha, por lo cual el área de estudio se mantiene en 834.118 ha. En el Anexo 1 se presenta Figura 2a, 2b y 2c de ubicación del polígono optimizado, sus componentes y el área de influencia. En el Anexo 9 se incluye tabla con las coordenadas UTM WGS 84 del polígono optimizado y, adicionalmente, en formato digital se anexan dichas coordenadas en formato Excel y los shape files correspondientes.

Observación No. 4

En atención a la solicitud de evaluación del estudio de impacto ambiental, la Dirección de Seguridad Hídrica del Ministerio de Ambiente mediante Memorando DSH-656-2021 indica:

- a. ***“Recomendamos que el promotor considere la instalación un sistema de medición de caudales utilizados para la operación de la Central Térmica. Sólo de esta forma se podrá realizar el cobro del uso del agua de acuerdo a la cantidad utilizada. De otra forma, no se podrá tener un control de la cantidad de agua utilizada en el proyecto y por lo tanto cobraremos el canon de uso de agua, basados en el caudal de diseño de la planta”.***

Respuesta

Generadora Gatún S.A. confirma que utilizará un caudalímetro (similar a la marca Katronic cuya ficha se incluye en el Anexo 2 de este reporte). Los caudalímetros no invasivos KATflow funcionan según el principio ultrasónico de tiempo de transición. Esto implica enviar y recibir pulsos ultrasónicos de un par de sensores y examinar la diferencia de tiempo en la señal. Katronic utiliza transductores de abrazadera que se montan externamente en la superficie de la tubería y que generan pulsos que atraviesan la pared de la tubería. El líquido que fluye provoca diferencias de tiempo en las señales ultrasónicas, que luego son evaluadas por el medidor de flujo para producir una medición de flujo precisa.

Observación No. 5

En atención a la solicitud de evaluación del estudio de impacto ambiental, el Ministerio de Cultura mediante Nota N° 309-2021 DNPC/MiCultura:

- a. ***“...no anexaron la documentación a la cual hacen mención (Informe Arqueológico y Resolución IAM-044-2014) y tampoco aclaran si la huella del proyecto aprobado mediante la Resolución IAM-044-2014 se mantiene igual o ha tenido cambios en el presente estudio. En atención al párrafo anterior, anexar dicha documentación para corroborar la información presentada y también deben aclarar lo relacionado a la huella del proyecto”.***

Respuesta

Se aclara que la huella del proyecto Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW actualmente en evaluación, no corresponde en su totalidad a la huella del proyecto aprobado mediante resolución IAM-044-2014, sino que ocupa una parte del área de estudio aprobada en dicha resolución, por lo que dicho estudio fue utilizado como referencia. Sin embargo, se procedió a actualizar la prospección arqueológica para el área específica de este proyecto. Se amplía detalle al respecto en la respuesta del punto (b) a continuación.

Sin embargo, el artículo 19 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009 indica “Los Estudios de Impacto Ambiental de aquellos proyectos, obras o actividades cuya ejecución ha

sido concebida en áreas donde ya se han propuesto otros similares, previamente sometidas al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y aprobado el Estudio de Impacto Ambiental y su ejecución no ha iniciado, se enfocarán únicamente en la descripción de los aspectos más relevantes del área y en detallar los impactos ambientales, así como las medidas de mitigación y/o compensación, y el Plan de Manejo Ambiental, incorporando al Estudio de Impacto Ambiental, la información de línea base que ya fue avalada por la ANAM en los otros procesos, citando las fuentes. La información contenida en esta línea base de proyecto colindantes, tendrá una vigencia máxima de dos (2) años contados a partir de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental y deberá citar la fuente de la información". Por lo que se solicita:

b. Presentar informe de prospección arqueológica correspondiente al área de influencia del proyecto.

Respuesta

En el Anexo 3 se presenta la actualización del informe de la prospección realizada el día 20 de junio de 2021 cuyos resultados dieron como resultado el **No hallazgo** de material arqueológico *in situ* en la prospección arqueológica realizada en el área del proyecto, con lo cual se confirma y valida la información presentada como parte del Estudio de Impacto ambiental Categoría III del Proyecto Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW, el cual se encuentra en etapa de evaluación por parte del Ministerio de Ambiente.

Observación No. 6

El punto 6.1.2 Caracterización Geológica, página 197 del EsIA, señala lo siguiente: "Con la finalidad de determinar las propiedades geotécnica de los distintos estratos de suelo y la resistencia de la formación rocosa en el área destinada a la construcción del proyecto, la empresa GC DRILL, S.A. (2014), realizó un estudio geotécnico que contempló 61 sondeos a profundidades de perforación que oscilaron entre 19 my 37.65m..."; sin embargo, una vez verificada la información contenida en el EsIA, se evidencia que dicho Estudio Geotécnico no fue adjunto al EsIA.

Aunado a lo anterior el artículo 19 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009 indica "Los Estudios de Impacto Ambiental de aquellos proyectos, obras o actividades cuya ejecución ha sido concebida en áreas donde ya se han propuesto otros similares, previamente sometidas al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y aprobado el Estudio de Impacto Ambiental y su ejecución no ha iniciado, se enfocarán únicamente en la descripción de los aspectos más relevantes del área y en detallar los impactos ambientales, así como las medidas de mitigación y/o compensación, y el Plan de Manejo Ambiental, incorporando al Estudio de Impacto Ambiental, la información de línea base que ya fue avalada por la ANAM en los otros procesos,

citando las fuentes. La información contenida en esta línea base de proyecto colindantes, tendrá una vigencia máxima de dos (2) años contados a partir de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental y deberá citar la fuente de la información". Por lo que se solicita.

a. Presentar informe geotécnico correspondiente al área de influencia del proyecto.

Respuesta

El Anexo 4 de este documento incluye resumen de los resultados de la campaña geotécnica realizada por la empresa LCC ingeniería entre enero y abril de 2021 en el sitio de proyecto.

El punto 6.6.1.b Corrientes, Mareas y Oleajes, página 231 del EsIA, señala lo siguiente:

"...Datos de un estudio Oceanográfico realizado en una sección de la Bahía colindante con el proyecto (URS Holdings, 2015) revelaron velocidad de corrientes que fluctuaron entre los 0.059 y 0.086 ms (a nivel superficial) y 0.01 -0.04 m/s (a 10 metros de profundidad)..."; no obstante, se evidencia que el EsIA hace referencia de estudios realizados en el 2015 en la zona, el artículo 19 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009 indica "Los Estudios de Impacto Ambiental de aquellos proyectos, obras o actividades cuya ejecución ha sido concebida en áreas donde ya se han propuesto otros similares previamente sometidas al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y aprobado el Estudio de Impacto Ambiental y su ejecución no ha iniciado, se enfocarán únicamente en la descripción de los aspectos más relevantes del área y en detallar los impactos ambientales, así como las medidas de mitigación y/o compensación, y el Plan de Manejo Ambiental, incorporando al Estudio de Impacto Ambiental, la información de línea base que ya fue avalada por la ANAM en los otros procesos, citando las fuentes. La información contenida en esta línea base de proyecto colindantes, tendrá una vigencia máxima de dos (2) años contados a partir de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental y deberá citar la fuente de la información". Por lo que se solicita:

b. Presentar estudio de corrientes, oleajes actualizado, correspondiente al área de influencia del proyecto.

Respuesta

A continuación, se presenta una descripción actualizada de las corrientes, mareas y oleaje para el área de influencia del proyecto.

Corrientes

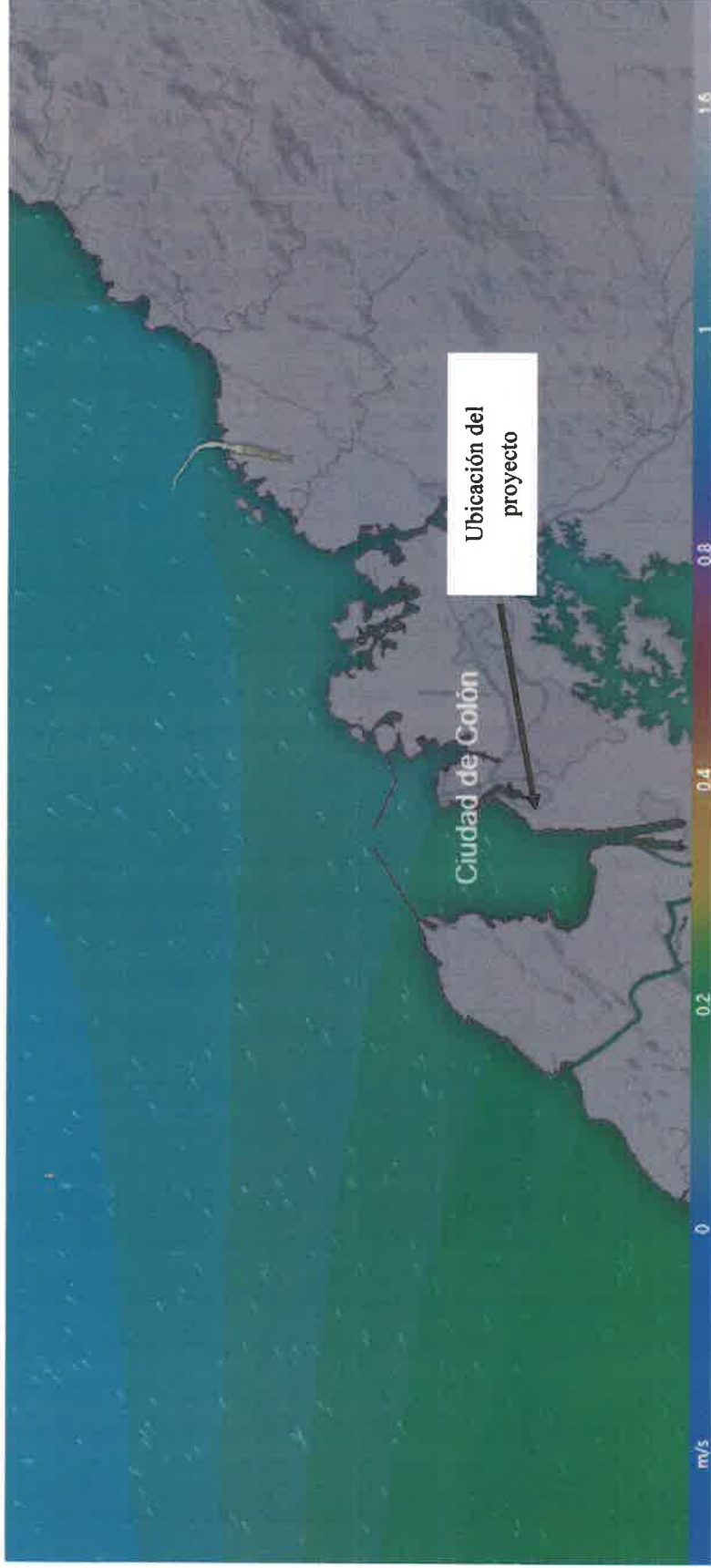
Datos históricos muestran que la Corriente de Panamá es la principal corriente oceánica que ejerce influencia sobre las costas del Caribe de Panamá. Consiste en una deriva superficial con dirección Este, producto de la colisión de la Corriente del Caribe (que tiene dirección preponderantemente Oeste) con las costas de Nicaragua y Costa Rica. Este fenómeno crea un contragiro perpetuo, que

ejerce una gran influencia en la distribución de los organismos en las costas de Nicaragua, Costa Rica, Panamá y Colombia (Gordon 1967, Duncan et al 1977, Zinder et al. 1985). Las corrientes oceánicas que influyen sobre el Caribe de Panamá registran velocidades superficiales entre 0.5 y 1.0 nudos, dependiendo de la época del año, la velocidad y dirección de los vientos y el tiempo de influencia de estos sobre las masas de agua. Habitualmente las corrientes oceánicas se acercan más a la costa durante la estación seca, cuando los vientos predominantes del Norte empujan la empujan contra las costas del Caribe panameño (D.M.A.H.C. 1973, I.G.N.T.G. 1988).

De forma específica para el área de influencia directa del proyecto, las corrientes fueron caracterizadas por medio de la información disponible en la página web de la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA) y del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA).

Acorde a la información presentada en dicha página, las corrientes en el área de estudio, para el momento de la consulta (29 de junio de 2021), presentaban una dirección Noreste con velocidades entre 0.32y 0.3 m/s. En la figura 3 se muestra el resultado de la consulta.

Figura 1. Proyección de corrientes marinas en el área de estudio para el 29 de junio de 2021



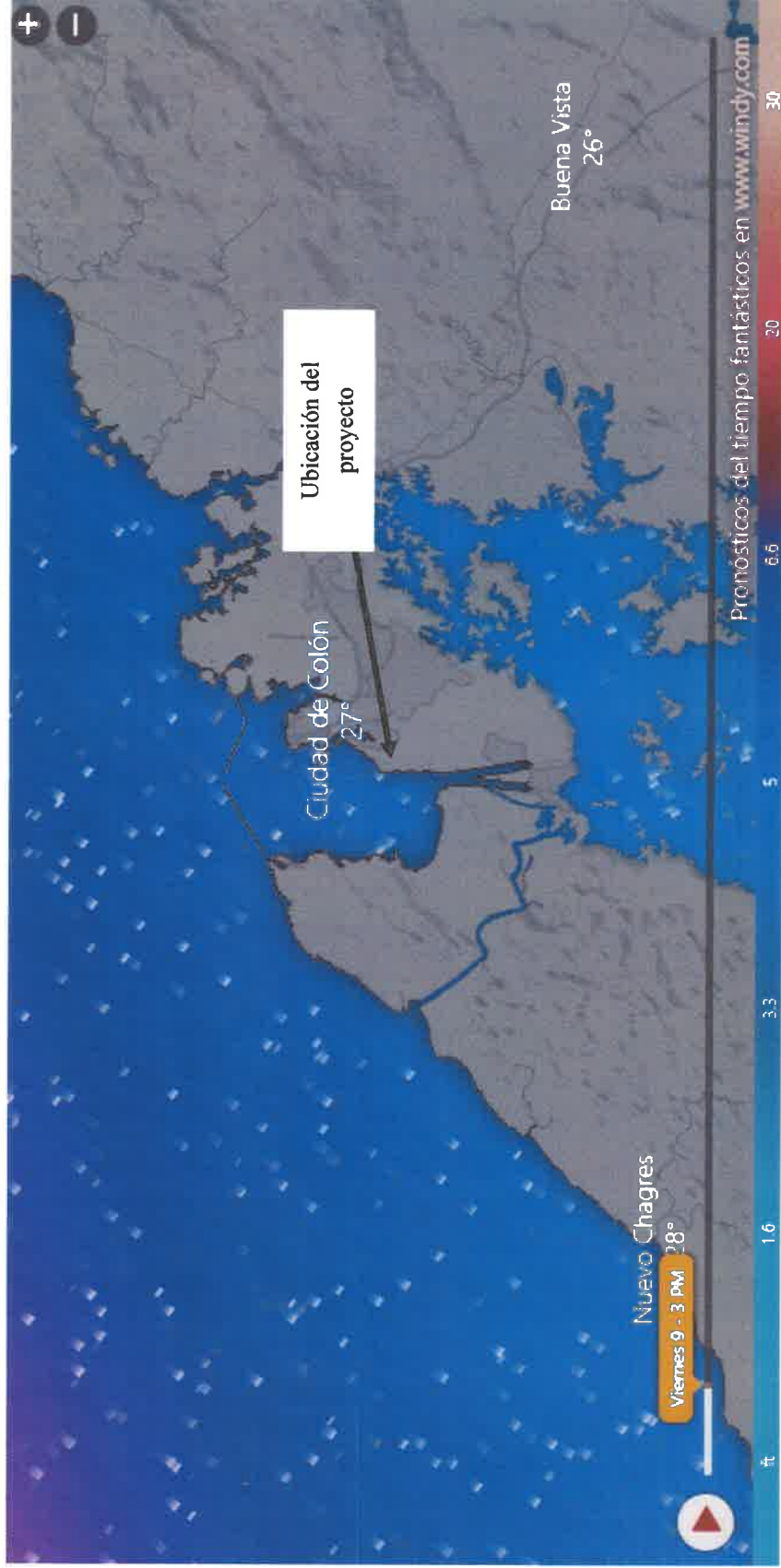
Fuente: Página web de OSPESCA y SICA (<https://climapesca.org/corrientes-marinas>). Consulta 29 de junio de 2021.

Oleaje

En la costa del Caribe el oleaje está directamente correlacionado con la velocidad y duración de los vientos, con variantes a lo largo de toda la costa caribeña. El rango de las olas va de cero o unos pocos centímetros hasta cuatro metros de altura, no obstante, durante todo el año varían las condiciones existentes. De forma específica para el área de influencia directa del proyecto, el oleaje fue caracterizado por medio de información disponible en la página web de la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA) y del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA).

Acorde a la información presentada en dicha página, el oleaje en el área de estudio, para el período 13 al 21 de julio de 2021, presenta una dirección Suroeste con alturas entre 2.4 y 4.15 pies. En las Figuras 4 y 5 se muestra el resultado de la consulta, mostrando ejemplo de períodos con valores mínimos y máximos de oleaje.

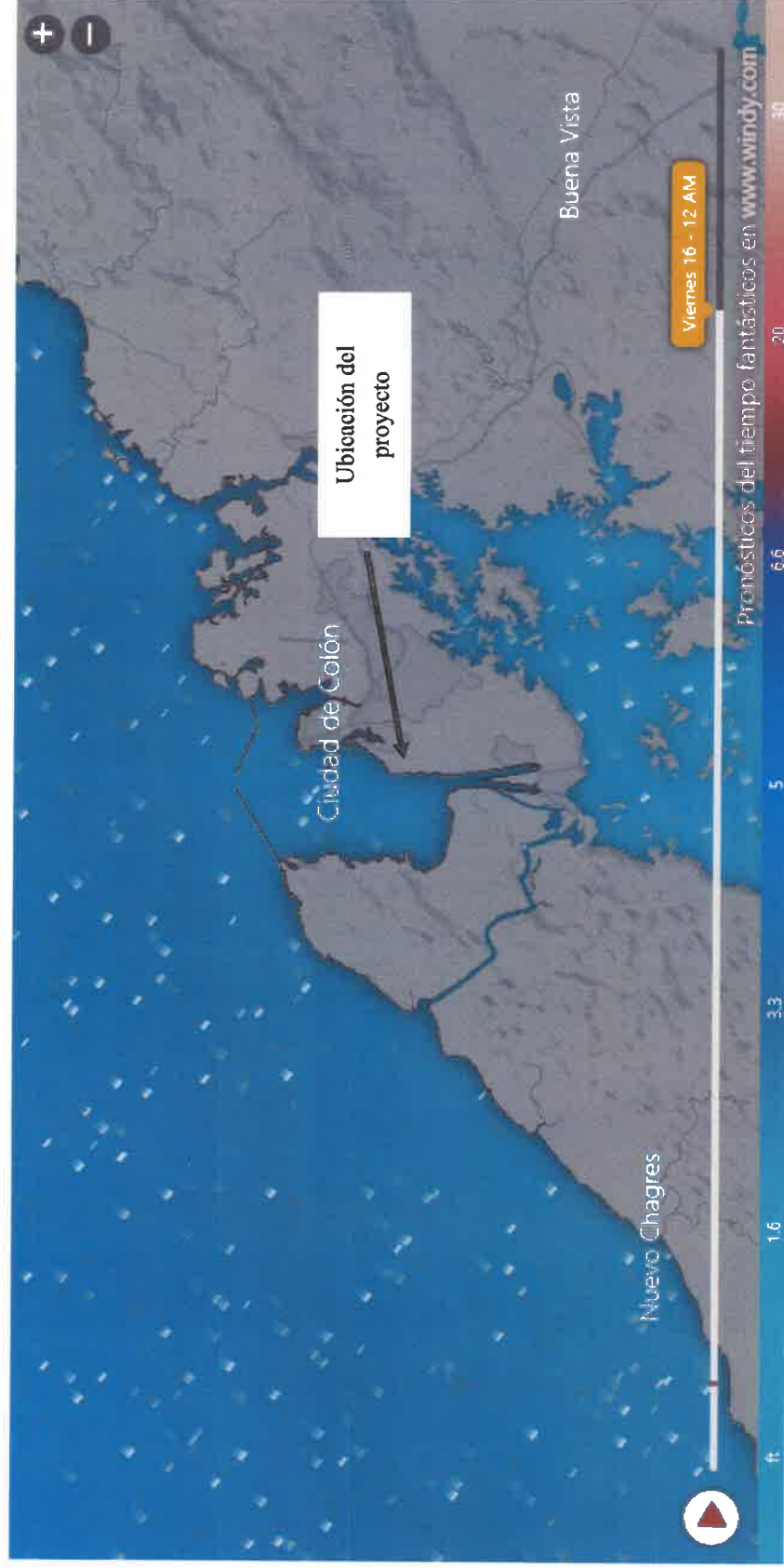
Figura 2. Proyección de oleajes (altura mínima) en el área de estudio del 13 al 21 de julio de 2021



Fuente: Página web de OSPESCA y SICA (<https://climapesca.org/oleaje>). Consulta 13 de julio de 2021.

929

Figura 3. Proyección de oleajes (altura máxima) en el área de estudio del 13 al 21 de julio de 2021



Fuente: Página web de OSPESCA y SICA (<https://climapesca.org/oleaje>). Consulta 13 de julio de 2021.

Observación No. 7

En la página 130, punto 5.4.2.1 Preparación del Terreno se indica “El volumen material a remover será bajo, dada la actual predominancia de una cobertura vegetal de especes herbáceas. El material removido será acopiado en capas horizontales de altura inferior a 50 centímetros en las zonas de depósito para descapote, las cuales serán indicadas en los planos de construcción dentro de los terrenos de la central y señalizadas, para su posterior traslado al sitio de disposición final...”; sin embargo, no se indica el volumen de material a remover, ni se definen las superficies a intervenir en función al tipo de cobertura vegetal. Por lo que se solicita:

- a. Indicar el volumen de material a remover y coordenadas de las zonas a intervenir realizando desglose en función al tipo de cobertura vegetal, considerando el alcance del proyecto y sus componentes.*

Respuesta

La cobertura vegetal a remover corresponde a 19.43 hectáreas. En la tabla 1 a continuación se presenta el detalle de esta cobertura vegetal; en el Anexo 5 se incluye las coordenadas en función del tipo de vegetación a ser intervenida (adicionalmente, se entrega de forma digital las coordenadas en formato excel y los shape files correspondientes) y en el Anexo 1 se presenta Figura 6 actualizada del proyecto con detalle de categorías de vegetación.

Tabla 1. Cobertura vegetal a ser removida

Área de influencia	Categorías	Superficie (ha)	Porcentaje
Área Directa	Bosque secundario joven	1.24	6.18
	Gramíneas con árboles dispersos	18.05	90.27
	Manglar	0.14	0.72
	Subtotal	19.43	97.17
	Agua	0.56	2.79
	Camino de tosca	0.01	0.05
Total		20.00	100.00

Fuente: URS, Holdings, Inc.

- b. Presentar las coordenadas UTM de las zonas que se dispondrán como depósito de descapote.**

Respuesta

El proyecto requerirá, en su fase de construcción, de áreas para el almacenamiento temporal de material extraído durante los movimientos de tierra, antes de su entrega a empresas manejadoras para su disposición final en el vertedero de Monte Esperanza.

Estas áreas de almacenamiento temporal de material excavado se localizarán dentro del polígono que conforma la huella del proyecto, las coordenadas UTM (WGS 84) tentativas son:

Tabla 2. Coordenadas UTM de las áreas de almacenamiento temporal de material excavado

Punto	Coordenadas UTM (WGS 84)	
	Este	Norte
A1	619940.32	1031129.79
A2	619977.26	1031101.43
A3	619915.74	1031099.87
A4	619957.57	1031071.51

Fuente: Generadora Gatún, S.A.

De encontrarse dichas zonas fuera del polígono propuesto para el desarrollo del proyecto, deberá:

- c. Presentar el permiso correspondiente (notariado, con sus respectivas cédulas) donde se evidencie que el promotor dispone del uso de dicho predio, registro público de la finca, en caso de que el propietario de la finca sea persona jurídica, deberá presentar certificado de registro público de la personería jurídica y copia de cédula (notariada) del representante legal.**

Respuesta

En vista que las zonas de disposición temporal de material se localizarán dentro del polígono del proyecto, los permisos de uso se corresponden con los permisos disponibles para la construcción de los componentes de la planta de generación. La disposición final de este material se realizará por medio de su envío enviado al vertedero de Monte Esperanza.

d. Presentar línea base (biológica, arqueología, física) del área propuesta.

Respuesta

Debido a que las zonas de disposición temporal de material excavado se localizarán dentro del polígono del proyecto, la línea base física, biológica y socioeconómica presentada como parte del estudio de impacto ambiental actualmente en evaluación, incluye la descripción de las condiciones existentes en dichas áreas de disposición temporal.

Observación No. 8

El punto 5.4.2.3 Excavaciones y Rellenos, página 131 del EsIA, describe lo siguiente: "... Por las características de los suelos existentes, se ha descartado el uso de éstos para fines de relleno, por lo que, el material de relleno será obtenido de concesionarios autorizados y trasladado al sitio en camiones y/o Barcazas..."

- a. De utilizarse camiones, señalar las rutas a implementarse, posibles impactos indirectos a generarse por el paso de los camiones desde el sitio de préstamo hasta el área de proyecto e indicar medidas de mitigaciones a aplicar.***

Respuesta

El material de relleno será trasladado desde el sitio del concesionario autorizado hacia el área del proyecto únicamente por vía terrestre mediante el uso de camiones. Por el momento se contempla el servicio de la cantera Mineral Básico, S.A. En la Figura 7 se muestra la ubicación de la cantera y las rutas de tránsito disponibles para el traslado del material hasta el área del proyecto.

Figura 7. Rutas de tránsito para traslado de material de relleno



Los impactos a generarse por el tránsito de camiones que transportarán el material de relleno a través de las rutas indicadas, hasta el área de construcción y almacenamiento temporal del material, dentro del polígono de la huella del proyecto se corresponden con los indicados en el EsIA, en cuanto a:

- Compactación de suelos (S-4): *“Durante la fase de construcción del Proyecto, al utilizarse equipo pesado durante las actividades de movimiento de tierras e instalación de las estructuras, el impacto por compactación de los suelos se presenta de manera directa y permanente”* (foja 397).
- Riesgo de atropello de la fauna silvestre (F-3): *“Durante las actividades de construcción se producirá movimiento y paso de camiones, maquinaria, vehículos y equipo pesado, que generará tráfico vehicular en el área, lo cual intensificará las probabilidades de atropello sobre los animales, pudiendo afectar las densidades de población o el número de individuos por especies. Cabe indicar que esta situación se presentará recurrentemente en caso de que el desplazamiento de los vehículos y maquinarias de la obra se realice con una velocidad no moderada y/o que los conductores realicen malas maniobras, especialmente en las áreas boscosas aledañas”* (foja 0415 del EsIA).
- Interferencia con el tráfico vehicular (SE-3): *“Durante la fase de construcción el flujo vehicular puede verse afectado por la movilización vehicular hacia y desde el proyecto, tanto de vehículos pesados (ejemplo, camiones de carga de materiales), como de vehículos livianos (vehículos individuales o colectivos que transporten personal). Si bien las vías principales que circulan hacia la zona de Margarita permiten el paso de dos vehículos y no se encuentran usualmente congestionadas, hay la probabilidad de que pudieran verse afectados sus usos regulares por la interferencia que pueda causar el proyecto al tráfico vehicular, aunque de forma puntual”* (foja 0425 del EsIA).
- Afectación a la seguridad vial (SE-4): *“Durante la construcción del proyecto se estima que se producirá una fuerte circulación de vehículos que transportan personal de obra, equipos y otros insumos, lo que puede provocar accidentes o incidentes, tanto con vehículos que circulan sobre las vías como con peatones que caminen a orillas de carreteras, sobre todo considerando la no existencia de aceras en la mayor parte de la vialidad del área de estudio”* (foja 0426 del EsIA).

En cuanto a las medidas de mitigación relacionadas con la actividad de transporte de material de relleno, considerando que esta acción será realizada por una tercera parte (proveedor del servicio),

se contempla como acción primordial exigir al proveedor el cumplimiento con la normativa nacional en materia de seguridad vial, estableciendo penalizaciones en caso de su incumplimiento (medida contemplada en foja 0669 del EsIA), a su vez, se ejecutarán las demás medidas del Plan de Manejo Ambiental del EsIA relacionadas con la actividad de transporte de material de relleno, para asegurar el control/prevención/mitigación de impactos, las cuales pertenecen a los programas de Protección de Flora y Fauna, Protección de Suelos y Socioeconómico y Cultural.

Adicionalmente, Generadora Gatún establecerá un procedimiento de Control de Velocidad de obligatorio cumplimiento por parte de los contratistas relacionados con el transporte de este material, cuyos lineamientos generales se presentan a continuación. Antes de iniciar las obras se presentará a los contratistas relacionados con este tema, el plan definitivo de obligatorio cumplimiento.

PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE VELOCIDADES

- d. **Propósito:** El procedimiento estará orientado a eliminar los accidentes de tránsito por exceso de velocidad.
- e. **Alcance:** El procedimiento será de obligatorio cumplimiento por parte de todos los conductores y operadores, incluido los Subcontratistas que laboran en las diferentes actividades del proyecto.
- f. **Actividades:** En la siguiente tabla se señalan las actividades a considerar para la implementación del procedimiento y el responsable de su implementación.

Tabla 3. Actividades para implementación de procedimiento de control de velocidades

Actividades	Responsable
a. Definir las rutas de ingreso y salida al proyecto, así como la ruta de circulación, los puntos de control (PC) y los tiempos mínimos de recorridos entre los puntos de control, consideradas como ruta larga (fuera del proyecto) o ruta corta (dentro del proyecto).	Supervisor de seguridad y ambiente del Promotor y Contratista.
b. Es obligación del conductor registrar la hora en cada punto de control designado por el proyecto. El controlador de viaje será quien firme y verifique la hora.	Conductor del vehículo / Líder de viaje
c. El registrador en la entrada o el personal de seguridad debe recopilar los registros de entrada de vehículos y control de velocidad. En función a la hora de salida del vehículo y hora de llegada a destino, se verifica la duración del traslado la cual no puede de ninguna forma ser menor a lo establecido en la actividad No. 1 de este procedimiento.	Supervisor de seguridad y ambiente del Promotor y Contratista.

Actividades	Responsable
d. Al determinarse excedencia de velocidad se hace una notificación directa al colaborador (por escrito y verbal), la segunda notificación es escrita y la tercera es causal de despido.	Supervisor de seguridad y ambiente del Promotor y Contratista / Recursos Humanos
e. Debe ser aprobada la operatividad del vehículo por parte de la Gerencia de Proyecto y/o Administración, en coordinación con el Supervisor de seguridad y ambiente del Promotor y Contratista para autorizar la salida del vehículo y de los pasajeros.	Gerencia o Administración / Supervisor de seguridad y ambiente del Promotor y Contratista.
f. El conductor representa la autoridad máxima al interior del vehículo, cuya seguridad y la de sus ocupantes es materia de competencia directa, pudiendo tomar decisiones aplicables respecto al manejo defensivo e inclusive negarse a acatar órdenes que infrinjan las condiciones de Seguridad.	Conductor del vehículo

g. Consideraciones:

- Todo conductor cumplirá con las normas estipuladas en el Reglamento Nacional de Tránsito y las normas internas del proyecto.
- En caso de accidentes y/o infracción al Reglamento Nacional de Tránsito, el conductor cumplirá con el procedimiento para casos de accidente de tránsito, deteniéndose, colaborando con la Policía Nacional y auxiliando a los heridos si los hubiera.
- Toda sanción por incumplimiento al reglamento Nacional de tránsito será de exclusiva responsabilidad del conductor y la empresa no asumirá ninguna responsabilidad sobre esto.

h. Restricciones:

- Conducir bajo condiciones de fatiga, agotamiento o falta de horas adecuadas de descanso (tiempo mínimo de descanso previo a una jornada de conducción es de 8 horas).
- Conducir bajo el efecto del alcohol o drogas alucinógenas.
- En caso de estar tomando medicinas que producen somnolencia y/o desconcentración.
- Cuando no cuenten con la licencia de conducir o la documentación relacionada con el vehículo.
- Queda terminantemente prohibido manejar fuera del horario autorizado.

- i. **Modelo de hoja de ruta:** A continuación, se presenta un modelo de hoja de registro para control de velocidad:

Respuesta a observaciones EsIA “Proyecto de Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW”

- b. De utilizarse barcazas, describir la logística del trasiego de material, considerando que el proyecto no contempla dentro de su alcance infraestructuras portuarias. Por lo que, de utilizarse infraestructuras ajenas al promotor, debe presentar las autorizaciones correspondientes.**

No se utilizarán barcazas para el transporte de material, sino exclusivamente el transporte por medio de camiones, como se señaló anteriormente.

Observación No. 9

En la página 128, punto 5.4.2 Construcción/Ejecución se indica "La construcción de la central térmica involucra actividades como el replanteo del área, movimiento de tierra...", en el punto 5.4.2.3 Excavaciones y Relleno página 131 se indica "Al finalizar la preparación del terreno, se realizarán las excavaciones y rellenos que sean necesarias para asegurar la presencia de condiciones adecuadas para la implantación de las obras...". Dado lo anterior se solicita:

- a. Indicar volumen de material a remover y a utilizar como relleno.**

Respuesta

Para su ejecución el proyecto estima un volumen de relleno de 115,000 metros cúbicos de material para alcanzar una cota estimada de 3.5 m.s.n.m (metros sobre el nivel del mar). El volumen de material de remoción se estima en 35,000 metros cúbicos de material.

Observación No. 10

En la página 132, punto 5.4.2.4 Instalación de Talleres y Áreas Temporales de Trabajo se indica "...se contará con espacios de uso temporal para la instalación de obras provisionales e instalaciones necesarias para el buen desarrollo de los trabajos a desarrollarse, considerándose entre las estructuras temporales las siguientes: talleres y áreas temporales de trabajos, oficinas, bodegas y patios de acopio de materiales y equipos almacenes, comedores, entre otras". Sin embargo, no se presentan las coordenadas de ubicación de dichas estructuras. Por lo que se solicita:

- a. Presentar las coordenadas UTM de cada una de las estructuras temporales que se instalarán.**

Respuesta

El proyecto dispondrá de un área de aproximadamente 1.90 hectáreas de extensión para la ubicación de oficinas temporales, talleres y áreas de trabajo. No requerirá un área de campamentos.

Las coordenadas UTM (Datum WGS 84) de los cuatro vértices que delimitan dicha área se indican a continuación:

Tabla 4. Coordenadas UTM área de oficinas temporales, talleres y áreas de trabajo

Punto	Coordenadas UTM (WGS 84)	
	Este	Norte
A1	620144.56	1031317.17
A2	620181.83	1031282.69
A3	620039.00	1031027.35
A4	619981.66	1031062.51

Fuente: Generadora Gatún, S.A.

Observación No. 11

En la página 135, punto 5.4.2.7 Colocación de tuberías en bahía Limón (toma de agua y descarga) se indica “...En el caso de la tubería de descarga la misma será instalada sobre el lecho marino, mientras que la tubería de toma de agua será instalada sobre una estructura de soporte conformada por pilotes hincados, hasta el área de bombas en la zona costera...”. Sin embargo, no se presentan las coordenadas UTM de las tuberías. Por lo que se solicita:

- a. Presentar las coordenadas UTM de ubicación de las tuberías de toma de agua y de descarga.*

Respuesta

- a. A continuación, en la Tabla 5 se señalan las coordenadas UTM (Datum WGS 84) del punto de toma y descarga de agua.

Tabla 5. Coordenadas UTM de los puntos de toma y descarga de agua

Tubería	Coordenadas UTM (WGS 84)	
	Este	Norte
Punto de toma de agua	619187	1032101
Punto de descarga de agua	619261	1032038

Fuente: Generadora Gatún, S.A.

- b. Indicar la longitud de las tuberías de toma de agua y de descarga. Adicionalmente indicar profundidad a la que se instalará las mismas.*

Respuesta

Las longitudes de ambos circuitos, es decir, la longitud de cada tubería desde su extremo en el área marina hasta su ingreso a la planta, se indican a continuación.

- Tubería de toma de agua: 1.13 km aproximadamente. (210 metros de línea de costa aproximadamente).
- Tubería de descarga de agua: 1.059 km aproximadamente (70 metros de líneas de costa aproximadamente).

La descarga de aguas se realizará a una profundidad aproximada de 1.5 metros, mientras que la tubería de toma de agua estará ubicada sobre una estructura de soporte hasta su extremo final, el cual estará sumergido en la columna de agua hasta una profundidad de 2.0 metros.

c. Volumen de agua marina a requerir para el desarrollo y operación de la Planta Térmica.

Respuesta

Durante la construcción de la planta, se solicitarán permisos temporales de toma de agua de mar con un total estimado de 2,788,850 m³ durante el proceso de pruebas y puesta en marcha o eventualmente para soportar alguna toma directa para soporte de trabajos civiles requerido para trabajos de perforación durante la obra civil. El punto de toma de agua se corresponde con el considerado para la operación de la planta.

Durante la operación, se estima un consumo total de agua de mar de alrededor de 2,000 m³ (aproximadamente 1,974 m³/h y 2,094 m³/h, cuando la central esté operando con gas natural o diésel, respectivamente).

d. Volumen de agua residual que será vertido al mar.

Respuesta

El volumen de la descarga residual se estima en 550 m³/h.

Observación No. 12

En la página 139, punto 5.4.2.8 Construcción de Obras Permanentes en la Zona Terrestre se indica "El proyecto incluirá la construcción de una vía de acceso y vías de circulación interna, cuyo diseño se ajustará a la normativa nacional. Las características de estas vías se describen más adelante". En la página 150 punto 5.5.1 Infraestructura a Desarrollar, se indica "En vista que la central termoeléctrica es accesible desde una carretera existente (vía al Muelle 16), sólo se requiere construir las vías internas, las cuales se construirán con las características que sean requeridas.". Dado lo anterior, se solicita:

a. Indicar si se requiere la construcción de una vía de acceso al proyecto.

Respuesta

En vista a la cercanía del proyecto a la vía existente hacia el Muelle 16, no se requerirá la construcción de vías de acceso externo al polígono de 20 ha, en el cual se incluyen vías internas de movilización y de conexión con la vía existente mencionada. Para el acceso al área del proyecto, el camino interno del proyecto (de 10 metros de ancho) conectará con la vía de acceso principal en los vértices indicados a continuación:

Tabla 6. Coordenadas UTM de sitio de conexión del camino interno del proyecto con vía de acceso principal existente

Coordenadas	Coordenadas UTM (WGS 84)	
	Este	Norte
A1	620202.16	1031946.69
A2	620211.00	1031944.00

Fuente: Generadora Gatún, S.A.

b. De ser afirmativa la respuesta, deberá presentar las coordenadas UTM de la vía de acceso a construir e indicar las dimensiones de la misma.

Respuesta

No aplica, ya que no se requerirá la construcción de una vía de acceso externa al proyecto.

De encontrarse la vía de acceso al proyecto fuera del polígono propuesto para el desarrollo del proyecto se solicita:

- a. Presentar el permiso correspondiente (notariado, con sus respectivas cédulas) donde se evidencie que el promotor dispone del uso de dicho predio, registro público de la finca. En caso que el propietario de la finca sea persona jurídica, deberá presentar certificado de registro público de la personería jurídica y copia de cédula (notariada) del representante legal.*

Respuesta

No aplica, en vista que no se requerirá la construcción de una vía de acceso externa al proyecto.

- b. Presentar línea base física y biológica del área de construcción de la vía de acceso.*

Respuesta

No aplica, no se requerirá la construcción de vías de acceso externas al proyecto.

Observación No. 13

El punto 5.4.3.1 Recepción y manejo de gas natural, página 142 del EsIA, enuncia lo siguiente: "El gas natural requerido por el proyecto provendrá de la terminal Costa Norte, por medio de un gasoducto cuya construcción no es objeto del presente estudio, sino que contará con su propio instrumento de gestión...", dado que, el combustible es materia prima para la operación del proyecto, que contingencia se contempla en caso que la interconexión con el sistema tema de abastecimiento (gaseoducto) no se dé.

Respuesta

Generadora Gatún suplirá su combustible mediante el contrato de suministro de gas proveniente de Costa Norte LNG Terminal S. de R.L. para lo cual se adjunta copia en el Anexo 6 de la comunicación emitida por la compañía comercializadora del grupo (Colon LNG Marketing) para el compromiso de un volumen de hasta 34 TBTU anuales, el cual corresponde al nivel requerido por la planta en escenario de full despacho.

Considerando la presencia de almacenamiento en sitio (dado que la terminal Costa Norte LNG Terminal S. de R.L. cuenta con un tanque que le permite mitigar riesgos de retraso en buques o retrasos de suministro) y que el suministro ocurre a través de un gaseoducto de menos de 1 km de extensión, se consideran muy poco probable la ocurrencia de eventos de ausencia de combustible. Sin embargo, ante cualquier contingencia, la planta tiene la posibilidad de entrar en contratos de reserva de energía con otros operadores de mercado para suplir temporalmente la capacidad o bien mediante la opcionalidad de uso de diésel tal como ha sido planteado a lo largo de este estudio.

Observación No. 14

En la página 74, punto 3.2 Categorización: Justificar la Categoría del EsIA en Función de los Criterios de Protección Ambiental se indica "...involucra la afectación de dos de los cinco criterios considerados en el referido Artículo:

Criterio 1: Se define cuando el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de la población, flora y fauna (en cualquiera de sus estados) y sobre el ambiente en general.

Criterio 2: Se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, incluyendo suelo, agua, flora y fauna, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios y recursos con valor ambiental y/o patrimonial". Sin embargo, no se indica que aspectos de cada criterio de protección ambiental se verá afectado por el desarrollo del proyecto. Por lo que se solicita:

- a. Verificar el punto 3.2 Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental, e incluir análisis sobre la incidencia que tendrá el desarrollo del proyecto sobre los aspectos contenidos en los criterios de protección ambiental, que determinaron que el EsIA presentado es categoría III (considerar cada uno de los factores o acápites de cada criterio).*

Respuesta

Con la finalidad de ampliar lo expuesto en el EsIA (foja 0073) respecto a la justificación de la categoría del EsIA, se indica que, teniendo en cuenta las características del proyecto, se realizó un análisis de los 5 criterios que plantea el artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, determinándose cuál de estos criterios y qué factores de cada uno de ellos serían afectados en las diferentes etapas de la obra. En la tabla 7 se muestra el resultado de dicho análisis.

Tabla 7. Reconocimiento de criterios y factores afectados por el proyecto

CRITERIOS AFECTADOS POR EL PROYECTO		
Criterio	Factor	Análisis
Criterio 1 Se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y	▪ La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración,	Durante la etapa de construcción podrán generarse residuos no continuos de aceites y lubricantes y solventes usados, con sus respectivos envases, así como baterías, líquido hidráulico, y otros

fauna y sobre el ambiente en general.	particularmente en el caso de materiales inflamables, tóxicos, corrosivos y radioactivos a ser utilizados en las diferentes etapas de la acción propuesta.	provenientes de las operaciones de mantenimiento de los equipos y vehículos. En operación, se prevé que el proyecto también genere este tipo de desechos debido actividades de mantenimiento pero en volúmenes menores a la etapa de construcción, por lo que deberán implementarse las medidas de mitigación propuestas en el EsIA.
	Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.	Durante la construcción y operación se realizarán actividades puntuales que podrían alterar las condiciones de ruido de la línea base. Con la finalidad de verificar el nivel de incidencia sobre el entorno fue necesario realizar evaluaciones técnicas apropiadas para determinar con mayor exactitud el grado de impactos a generarse y así establecer medidas de control y mitigación adecuadas.
	La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	El proyecto dispondrá de equipos y componentes que se estima generarán emisiones durante su uso, por lo que fue necesario realizar evaluaciones técnicas específicas para predecir con mayor exactitud el grado de impactos a la calidad del aire y así establecer medidas de mitigación acordes al nivel de afectación.
Criterio 2 Se define cuando el proyecto genera o presenta	La alteración de suelos frágiles.	Principalmente por las actividades de la etapa constructiva relacionadas con pérdida de cobertura vegetal y movimientos

alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, incluyendo suelo, agua, flora y fauna, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios y recursos con valor ambiental y/o patrimonial	▪ La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.	de tierra, existe el riesgo de generarse alteración y procesos erosivos en los suelos del área, por lo que deberán implementarse las medidas de mitigación propuestas en el EsIA.
	▪ La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.	La zona del área de influencia cuenta con sectores de manglar, con algunas especies catalogadas como en peligro de acuerdo a la normativa nacional; se plantean en el EsIA las medidas necesarias para asegurar una adecuado manejo de este tipo de vegetación.
	▪ La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.	Debido a las características operativas de la planta se requerirá durante su funcionamiento realizar descargas de efluentes al mar, por lo que fue necesario realizar evaluaciones técnicas para predecir con mayor exactitud el grado de impactos al medio acuático y así establecer medidas de mitigación apropiadas.
	▪ La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.	
CRITERIOS NO AFECTADOS POR EL PROYECTO		
Criterio 3	El proyecto no generará o presentará alteraciones sobre áreas clasificadas como protegidas ni sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de la zona. Ninguno de los factores que de acuerdo a la norma componen este criterio será incido por el proyecto.	
Criterio 4	El proyecto no generará reasentamientos, desplazamientos, reubicaciones de comunidades humanas ni alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos. Ninguno de los factores que de acuerdo a la norma componen este criterio será incido por el proyecto.	
Criterio 5	El proyecto no generará o presentará alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural ni a monumentos. Ninguno de los factores que de acuerdo a la norma componen este criterio será incido por el proyecto.	

En base al resultado del análisis de criterios y sus factores se considera que el proyecto de Construcción de la Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW pudiera ocasionar impactos ambientales negativos, significativamente adversos, por ende, no corresponde a un estudio de Categoría I. En este sentido, al considerar el tipo de impactos a generarse por el proyecto, lo cual nos permite definir entre un estudio de Categoría II y uno de Categoría III, se observa que estos pudiesen ser negativos significativos de tipo indirecto, acumulativo y/o sinérgicos de significación cuantitativa y cualitativa que ameritan un análisis más profundo para su identificación y evaluación, como el desarrollo de modelos que permitan verificar las afectaciones por ruido, emisiones a la calidad del aire y descargas en aguas superficiales, por lo que se considera que el estudio de impacto ambiental corresponde a la Categoría III.

b. De ser necesario, en función de la información plasmada en el punto (a), identificar y unificar los impactos ambientales y sociales específicos que generará el desarrollo del proyecto en cada una de las fases y actualizar el Capítulo 9 Identificación de Impactos Ambientales y Sociales específicos del EsIA. Además, deberá verificar los impactos ambientales presentados y presentar los impactos ambientales que involucra el proyecto.

Respuesta

El Capítulo 9 del EsIA, relacionado con los impactos ambientales y sociales del proyecto, está desarrollado tomando como base todos los criterios y factores que son afectados por el proyecto, descritos en la respuesta del punto (a). Se consideraron y analizaron en dicho capítulo los posibles impactos a los elementos aire, ruido y vibraciones, suelos, aguas superficiales y ~~marinas~~ marinos, recursos marinos, ecosistema acuático, vegetación, fauna, socioeconómico, paisaje y recursos culturales, generando un total de 29 impactos, que fueron todos debidamente valorados para la etapa constructiva y la etapa operativa.

c. De requerir incluir medidas de mitigación para nuevos impactos deberá presentar el capítulo 10 Plan de Manejo Ambiental (PMA) actualizado.

Respuesta

No se requiere la inclusión de medidas de mitigación adicionales, puesto que no fueron identificados nuevos impactos, ya que, como se indicó en la respuesta del punto (b), los impactos identificados en el Capítulo 9 cubren todos los criterios y factores afectados identificados en el análisis de la categorización del EsIA.

Aunado a lo anterior, el punto 9.2 Identificación de los impactos Ambientales del Proyecto, páginas de la 392 a la 368 del EsIA, describe los posibles impactos a generarse por el proyecto en evaluación; no obstante, no se evidencia en el análisis propuesto la identificación y valoración de impactos ambientales acumulativos, indirectos y sinérgicos, tipificados en el Decreto Ejecutivo 123 de agosto del 2009, para los Estudios de Impacto Ambiental categoría III, señalado en el artículo 2 de la siguiente manera: "Documento de análisis aplicable a los proyectos, obras o actividades, incluidos en la lista taxativa prevista en el Artículo 16 de este Reglamento, cuya ejecución puede producir impactos ambientales negativos de significación cuantitativa o cualitativa, se generan impactos acumulativos y sinérgicos que ameriten un análisis más profundo..."

d. Presentar análisis de los posibles impactos ambientales sinérgicos, indirectos y acumulativos generados por el proyecto, considerando los desarrollos industriales existentes en la periferia del proyecto.

Respuesta

La evaluación de los impactos potenciales del proyecto se realizó mediante la aplicación de una metodología ampliamente utilizada en estudios de impacto ambiental que corresponde a una modificación realizada por Lago Pérez (2004) a la metodología de Conesa (1995), la cual se basa en un análisis matricial, en donde su caracterización cuantitativa se fundamentó en el análisis de una serie de criterios de valoración. Los criterios de valoración utilizados incluyen, entre otros, la condición de sinergia; el efecto que diferencia impactos directos e indirectos y acumulación, de tal manera que la matriz logra la integración de la evaluación de los impactos sinérgicos, indirectos y acumulativos. Más detalle de la metodología se encuentra en el Capítulo 9 Identificación de Impactos Ambientales y Socioeconómicos Específicos, sección 9.4.1 Metodologías usadas.

En adición al contenido mínimo establecido por el Decreto 123 que regula el proceso de evaluación de impacto ambiental, como parte del estudio de impacto ambiental, se incluyó una sección de evaluación de impactos acumulativos (Capítulo 9, Sección 9.3), con el fin de atender requerimientos de entes de financiamiento internacional, donde se realizó un análisis de los potenciales impactos ambientales y sociales, en un contexto que incorpora, a lo largo del tiempo y dentro de su área de influencia, posibles efectos acumulativos que otras actividades humanas y/o factores naturales y presiones sociales externas pudieran generar sobre aspectos ambientales y sociales comunes, de interés social, científico y profesional. El análisis de impactos acumulativos fue realizado de acuerdo con la perspectiva de los Principios de Ecuador y la Corporación

Financiera Internacional, aplicando la metodología establecida en la guía de Gestión y Evaluación de Impactos Acumulativos elaborada por la CFI (Corporación Financiera Internacional).

- e. De indicar que el proyecto no generará impactos ambientales acumulativos, sinérgicos e indirectos, sustentar técnicamente y ampliamente dicha hipótesis.*

Respuesta:

Como se indicó en la respuesta del punto (a), se confirma que el proyecto puede generar impactos negativos significativos de tipo indirecto, acumulativo y/o sinérgicos, los cuales fueron identificados analizados y evaluados como parte del EsIA, de acuerdo a la metodología indicada en la respuesta del punto (d).

Observación No. 15

En la página 90 punto 5.1.3.1 Alternativas de Localización de la Central Termoeléctrica se indica "La comparativa del análisis y los pesos asignados a cada uno de los subcriterios, se representan en la Tabla 5-2, donde se extrae que la Alternativa B obtuvo el mayor porcentaje, siendo la alternativa seleccionada". Sin embargo, en las páginas 91 a la 93 se presenta la Tabla 5-2 Análisis de Alternativas. Sitio de instalación del bloque de generación, en la cual de acuerdo a los puntajes dado a cada alternativa la de mayor valoración es la alternativa A. Por lo que se solicita:

- a. Verificar e indicar cuál es la alternativa final elegida y presentar la información correspondiente.*

Respuesta

Se confirma que la alternativa de localización de la planta corresponde a la identificada como Alternativa A, la cual obtuvo un puntaje de 21 puntos al aplicarse la metodología de matriz multicriterio presentada en el estudio de impacto ambiental, respecto a los 19 puntos alcanzados por la Alternativa B.

A continuación, se presenta la tabla de análisis de alternativas indicando los criterios principales y secundarios considerados, así como las ponderaciones y escala de valoración utilizadas, la cual muestra el puntaje total alcanzado por cada alternativa:

Metodología de Análisis de Alternativas. Ubicación de la Planta

Para la evaluación de las alternativas se ha definido una matriz multicriterio compuesta de cuatro criterios principales, donde cada uno aporta en un porcentaje equivalente a su importancia, incluyendo los siguientes aspectos:

- Condiciones de Suelo.
- Seguridad y Continuidad de Operación.
- Integración con Infraestructura existente.
- Costo.

Para un mejor análisis, algunos criterios principales fueron divididos en criterios secundarios con un total de siete subcriterios, los cuales eran evaluados en base a la escala que se muestra en el Tabla 8. Cada subcriterio aporta de forma ponderada al valor asignado al criterio de análisis del cuál forman parte.

Tabla 8. Escala de valoración de los criterios secundarios

Puntaje	Nivel
5	Excelente
4	Mejor que en promedio
3	Conveniencia promedio
2	Menor que en promedio
1	Insuficiente
0	No es aceptable

Fuente: Generadora Gatún, S.A.

La comparativa del análisis y los pesos asignados a cada uno de los subcriterios, se representan en la Tabla 9, donde se extrae que la Alternativa A obtuvo el mayor puntaje (21), siendo esta la alternativa seleccionada.

Tabla 9. Análisis de Alternativas. Sitio de instalación del bloque de generación (planta)

Criterio	Peso Criterio Primario	Criterio Secundario	Peso Criterio Secundario	Análisis	Alternativas / Puntaje	
					A	B
Condiciones de Suelo	30%	Condiciones Geotécnicas	50%	Se han realizado prospecciones geotécnicas en las dos zonas propuestas para el bloque de energía (Zona A y Zona B). En el Bloque B se presenta una mayor concentración de arcilla y lodo marino, mientras que la capa de roca Gatún se encontró a mayor profundidad que en el Emplazamiento A. Las mejores condiciones geotécnicas son reflejadas en mejores parámetros de consolidación en el Bloque A, cuando se compara con el Bloque B tanto en el análisis precargado como en el sin precarga.	4	3
		Acondicionamiento de Suelo	50%	Al existir mejores condiciones geotécnicas en la Zona A, se considera que se pueden reducir los trabajos de acondicionamiento de suelo, como la compactación, sustitución de materiales y movimiento de materiales. Con lo cual se considera la Zona A más favorable para el sitio.	4	3

Criterio	Peso Criterio Primario	Criterio Secundario	Peso Criterio Secundario	Análisis	Alternativas / Puntaje	
					A	B
Seguridad y Continuidad de Operación	30%	Seguridad Física	20%	Al encontrarse la zona B más alejada del vertedero denominado Monte Esperanza, se considera menos propensa a la afluencia de terceros, en términos de seguridad al estar más alejada se pueden mitigar incidentes como afectaciones al mobiliario de la central e incidentes de seguridad por entradas no autorizadas.	2	3

Criterio	Peso Criterio Primario	Criterio Secundario	Peso Criterio Secundario	Análisis	Alternativas / Puntaje	
					A	B
Seguridad y Continuidad de Operación	30%	Condiciones de Riesgo	50%	Respecto a condiciones de riesgo no solo se han identificado incidentes relacionados a la seguridad física, sino también posibles incidentes relacionados a los predios aledaños. En la Zona B, a unos 30m del lindero noreste del emplazamiento principal de la central, se ubican más de doce cilindros de almacenamiento industrial de gas licuado de petróleo (LPG) altamente inflamable. Debido a la proximidad de la Zona B a los cilindros de LPG: una eventualidad en las instalaciones podría no solo afectar los módulos de generación sino desencadenar un evento de alto riesgo en la central de generación. Por otra parte, respecto a la Zona A, se ubica el vertedero Monte Esperanza a unos 110 metros de la delimitación Noreste de la Zona A. La presencia del vertedero implica la necesidad de controles y monitoreo para minimizar el impacto de sustancias emitidas por el vertedero y la presencia de incendios esporádicos y vapores que pueden ser nocivos para la salud de los trabajadores.	2	1

Criterio	Peso Criterio Primario	Criterio Secundario	Peso Criterio Secundario	Análisis	Alternativas / Puntaje	
					A	B
Seguridad y Continuidad de Operación	30%	Medidas y Adecuaciones	30%	Se han considerado medidas y adecuaciones necesarias para mantener la seguridad física del personal e integridad del mobiliario, así como medidas de mitigación de riesgos adyacentes a las Zonas A y B. El mayor riesgo percibido está asociado a un evento extremo como una explosión en los cilindros de LPG ubicados al noreste de la Zona B. Un evento de esta magnitud tendría un impacto devastador con lo cual medidas de mitigación como el levantamiento de muros de contención y sistemas de reacción serán implementados. Las adecuaciones a la Zona A asociadas a la seguridad física se podrían extender al monitoreo y acción de respuesta en caso de eventos esporádicos del vertedero, al ser situaciones de menor riesgo se considera la Zona A como una mejor alternativa.	3	2

Criterio	Peso Criterio Primario	Criterio Secundario	Peso Criterio Secundario	Análisis	Alternativas / Puntaje	
					A	B
Integración con Infraestructura existente	20%	----	----	La central de generación aprovechará infraestructura existente en la zona como estructuras de almacenamiento, y regasificación de gas natural licuado, infraestructura de interconexión eléctrica, caminos de acceso entre otros. Se considera que tanto la Zona A como la Zona B pueden hacer uso de estas ventajas de manera satisfactoria no obstante la proximidad de la opción B a esta infraestructura lo hace una mejor opción.	3	4
Costos	20%	----	----	Tanto la Zona A como la Zona B ofrecen diferentes características en términos de costos de construcción. Por una parte, la Zona A, permite hacer uso de mejores condiciones geotécnicas y por ende reducir en comparación a la Zona B el costo de algunos trabajos de acondicionamiento de suelo. No obstante, la posición de la Zona B presenta mayor proximidad a la bahía reduciendo la distancia de la planta al punto de toma de agua, adicionalmente proporciona eficiencias en la interconexión criogénica para el suministro de Gas Natural para la operación de esta. Estas eficiencias en costo son	3	3

Criterio	Peso Criterio Primario	Criterio Secundario	Peso Criterio Secundario	Análisis	Alternativas / Puntaje	
					A	B
				parcialmente compensadas por las medidas y adecuaciones necesarias para la mitigación de riesgo, incluyéndose muros de contención y sistemas adicionales de respuesta en casos de emergencia.		
Puntaje Total					21	19

Fuente: Generadora Gatún, S.A.

Observación No. 16

En la página 135 punto 5.4.2.7 Colocación de tuberías en bahía Limón (toma de agua y descarga) se indica "... Donde resulte necesario se colocarán gaviones de protección. Estas tuberías serán colocadas en la zona acuática mediante embarcaciones apropiadas. En el caso de la tubería de descarga la misma será instalada sobre el lecho marino, mientras la tubería de toma de agua será instalada sobre una estructura de soporte conformada por pilotes hincados, hasta el área de bombas en la zona costera, como se menciona más adelante.". Dado lo anterior, se solicita:

- a. Presentar coordenadas UTM de los sitios de instalación de gaviones de protección para la tubería de toma de agua*

Respuesta

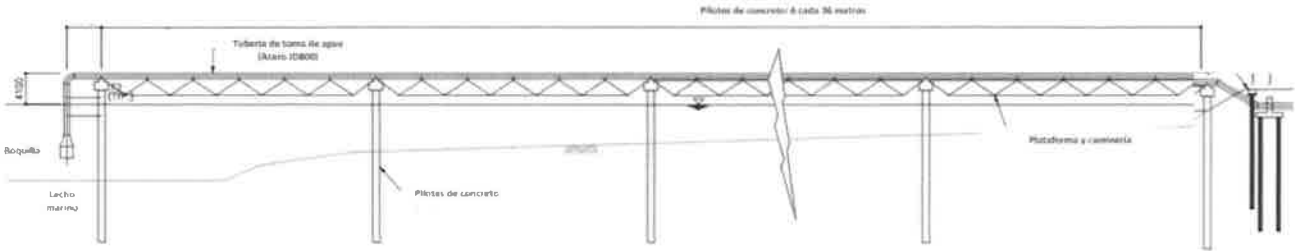
Generadora Gatún S.A. confirma que, conforme al diseño final, se ha descartado la posibilidad de uso de gaviones o sistemas de protección alrededor de la toma de agua.

b. Indicar la cantidad de pilotes y distancia a la cual se instalarán los pilotes de la estructura de soporte donde se colocará la tubería de toma de agua.

Respuesta

Considerando que existe una distancia de costa de aproximadamente 210 metros desde la línea de costa hasta el punto de toma de agua, se instalará una plataforma sustentada en pilotes de concreto con especificaciones generales como las indicadas en la figura siguiente:

Figura 8. Esquema general de estructura de soporte del sistema de toma de agua



Fuente: Generadora Gatún, S.A.

Considerando la longitud de la tubería para la toma de agua se tiene prevista la instalación de 6 pilotes con distancia de aproximadamente 36 metros entre sí y un diámetro de 0.5 metros. Las coordenadas UTM (Datum WGS 84) estimadas (sujetas a la ingeniería final de la solución) serían como sigue (siendo el pilote 1 el más cercano a la costa).

Tabla 10. Coordenadas UTM estimadas para los pilotes

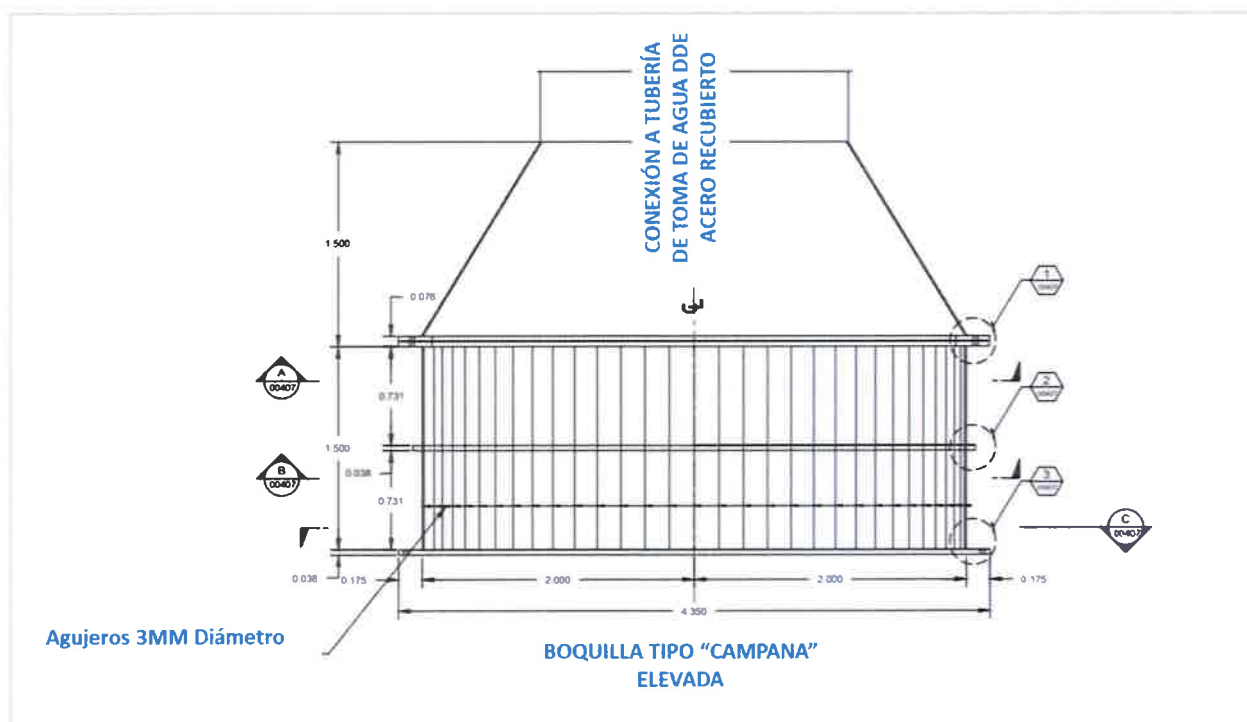
Pilote	Coordenadas UTM (WGS 84)	
	Este	Norte
Pilote 1	619341	1031983
Pilote 2	619316	1032003
Pilote 3	619284	1032031
Pilote 4	619256	1032055
Pilote 5	619227	1032076
Pilote 6	619197	1032098

c. Ampliar información sobre las dimensiones, instalación de la toma de agua cruda y medidas de mitigación a implementar respecto a posibles afectaciones a la fauna marina.

Respuesta

La toma de agua será una tubería de 1 metro de diámetro aproximadamente, con la entrada situada a unos 2 metros por debajo del nivel medio del mar. El diseño de la boquilla será de tipo “campana sifón” con dimensiones tal como las que muestra la figura (expresadas en milímetros). Para poder controlar el flujo de fauna marina la campana contará con una rejilla metálica con 3 mm de espesor que permitirá el libre flujo de agua pero impedirá el acceso de fauna. La rejilla es desmontable para labores de mantenimiento periódico. La tubería y la campana estarán fabricadas en acero inoxidable.

Figura 9. Diseño de boquilla de la toma de agua



Fuente: Generadora Gatún, S.A.

Medidas de mitigación a implementar respecto a posibles afectaciones a la fauna

Las medidas de mitigación para el manejo de la afectación ambiental sobre el lecho marino se han resumido en el Capítulo 10 del EsIA; sin embargo, se citan a continuación incorporando algunas adiciones, también destinadas a la zona de descarga:

1. Diseñar las boquillas de toma y descarga de aguas de tal modo de evitar el arrastre y suspensión de sedimentos depositados en el fondo del lecho marino.
2. Las boquillas de toma y descarga de agua deberán contar con dispositivos que eviten el ingreso de organismos acuáticos.
3. Desarrollar un programa de monitoreo periódico cada cuatro meses sobre las comunidades bentónicas que permita hacer seguimiento sobre las respuestas de los organismos al cambio de temperaturas, el seguimiento al contenido de oxígeno disuelto, la distribución y composición de los organismos marinos y la distribución de aves en el área y eventuales variaciones como respuesta a incrementos en macroinvertebrados o mayor ocurrencia de peces cerca del área de descarga térmica.
4. Inspeccionar regularmente la integridad física de las tuberías de descarga sumergidas, a fin de asegurar que no hay grietas o aperturas ocasionando fugas de agua caliente en el trayecto hasta la sección final del difusor,
5. Diseñar los sistemas de almacenamiento, transporte y tratamiento de aguas del Proyecto, de tal modo de evitar el acceso y tránsito de organismos acuáticos por el sistema de agua de enfriamiento de la central. Incorporar rutinas y procedimientos de mantenimiento que permitan confirmar y corregir cualquier desviación en el diseño.
6. Implementación de un sistema de monitoreo en línea en la zona de mezcla. Monitoreos trimestrales de los parámetros de calidad de agua.

d. Ampliar información sobre el mecanismo de dispersión a implementar del efluente del sistema de enfriamiento, que brinde la garantía del cumplimiento de la variación de temperatura permitido por la norma y la profundidad en que se instalará la tubería de descarga.

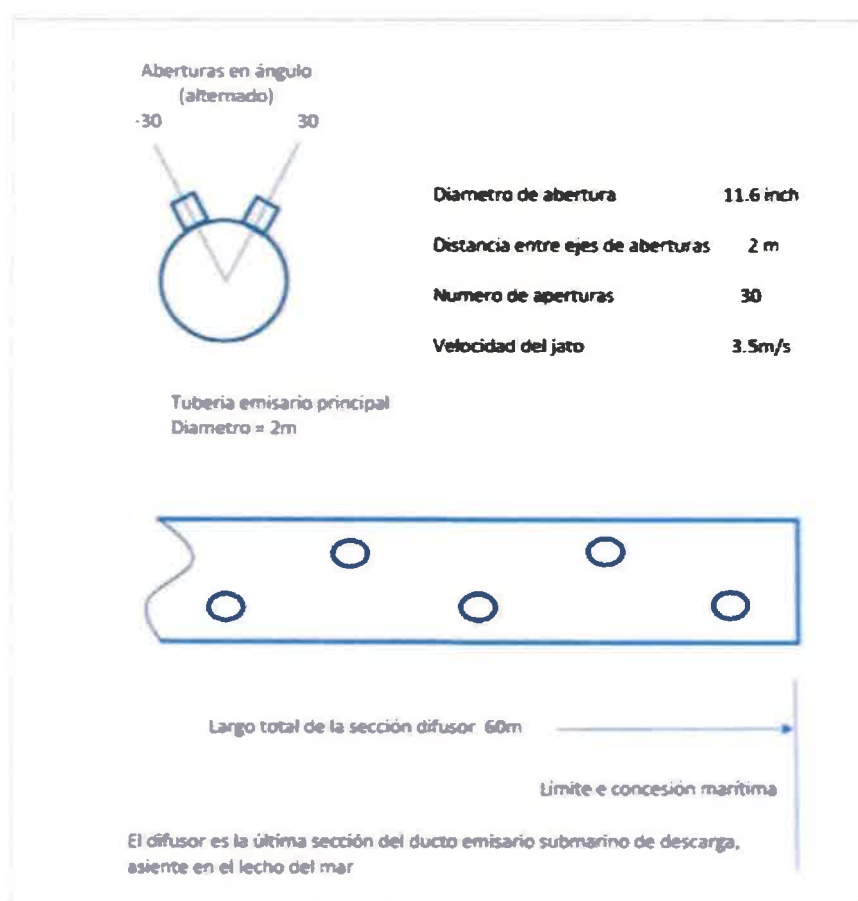
Respuesta

Para disminuir la temperatura de descarga en el agua de mar, se ha considerado una solución que consiste en una tubería de descarga colocada sobre el lecho del mar con una elevación de 0.25 metros. La profundidad de descarga se estima en 1.5 metros. Se prevé que en los últimos 60 metros del trayecto de tubería se coloquen 30 boquillas de descarga dirigidas hacia arriba con ángulos alternados (de $\sim 30^\circ$), separadas 2 metros entre sí, para permitir la rápida dispersión y mezcla del flujo de salida con el agua de mar. Esta solución permite reducir la temperatura de descarga a una variación máxima en el punto de descargar de 0.51 grados (la cual se reduce a medida que incrementa la distancia desde el punto de descarga), y garantizar una descarga con variación menor a 3 grados centígrados según lo solicitado por la Norma técnica DGNTI-COPANIT 35-2000. El perfil de la temperatura en la zona de descarga fue modelada detalladamente considerando los

datos de corrientes y mareas de la zona, a través de una aplicación CORMIX, modelo que fue actualizado al diseño optimizado del proyecto (ver Anexo 7), el cual evidenció que el incremento esperado en la temperatura del agua por efecto de la descarga del agua de enfriamiento, es menor a lo establecido en la normativa, siendo el incremento de 0.51 °C.

Cabe destacar, que la inclusión de la torre de refrigeración como parte del sistema de manejo del agua del proyecto permite la drástica reducción de los volúmenes de agua y al mismo tiempo permite garantizar la descarga en las condiciones de temperatura adecuada, dado que el proceso de reducción de temperatura del agua ocurre directamente en la torre.

Figura 10. Diseño de difusor de tubería de descarga de agua



Fuente: Generadora Gatún, S.A.

e. Indicar qué tipo de mallas o qué tipo de sistema de mallas se utilizarán, dado que este tipo de mecanismo son propensos a que se adhiera organismos acuáticos y que medidas de mitigación son planteadas para lo anteriormente señalado.

Respuesta

Como indicado en las preguntas b y c, el sistema de toma de agua contará con rejillas en su punto de entrada, removibles para mantenimiento periódico, que permitirán que no se adhiera la fauna y mitigará el ingreso de organismos al sistema.

f. Indicar el almacenamiento, manejo y disposición final de la salmuera residual del proceso de desalinización, que integra el sistema de enfriamiento de la Central Térmica.

Respuesta

La salmuera producto del proceso de desalinización retornará al agua de descarga y, luego de pasar por la planta de tratamiento de aguas residuales, será descargada junto con el efluente de la planta hacia la bahía Limón. Cabe señalar que la calidad de la descarga de la planta de tratamiento de aguas residuales, como se mencionó anteriormente, cumplirá con la normativa nacional aplicable (COPANIT 35-2019).

La planta desalinizadora estará manejando un caudal de agua desalinizada de aproximadamente 41.2 m³/h (con un caudal de entrada de agua del mar de 103.1 m³/h y un caudal de rechazo (salmuera) de 51.9 m³/h). Este último es descargado en el circuito de refrigeración principal de la central, con un caudal total de la descarga que alcanza los 590 m³/h.

Con estas proporciones, no se prevén afectaciones en el nivel de concentración de la sal marina en el agua de mar descargada. Sin embargo, dentro del plan de monitoreo se incluirá la supervisión diaria de esta variable para garantizar que no exista ningún efecto sobre el medio físico por esta operación.

Observación No. 17

El punto 5.5.1 Infraestructura a Desarrollar, página 161 del EsIA, Sistema de Refrigeración, señala lo siguiente: “Se dosifican anti incrustante, hipoclorito y ácido sulfúrico en el depósito para evitar incrustaciones y acumulación biológica en el sistema...”.

- a. *Cómo se va a controlar el uso de estos químicos para que no incida en la zona costera y su ecosistema.***

Respuesta

El manejo de las sustancias químicas descritas en el sistema de refrigeración cumplirá con las siguientes medidas de prevención:

1. El proyecto, conforme a las regulaciones vigentes, mantendrá la contratación de un químico regente quien será responsable de administrar el inventario de sustancias químicas, programar sus compras y distribuirlos a los procesos correspondientes. Como mínimo, el inventario deberá contar con registros auditables.
2. El planificador de inventario de los productos químicos deberá:
 - A. Levantar un listado de cada producto químico que se haya comprado con su respectivo movimiento histórico. El máximo será el promedio de salidas durante seis meses de cada producto químico y el mínimo será la cantidad que cubra el uso del producto en el tiempo que el producto pueda ser repuesto en el almacén (cada producto variará dependiendo de la procedencia del mismo y del volumen que se requiera utilizar durante este periodo de reabastecimiento)
 - B. Debe verificar cada lugar de almacenaje y compararlo con el máximo sugerido, calculando que el volumen de cada producto sea acorde con la capacidad de almacenamiento disponible, de ser mayor el máximo, se debe reevaluar la rotación de este en periodos más cortos sean estos mensuales, bimestrales o trimestrales o según sea la necesidad puntual de dicho producto.
 - C. Si el producto es de uso especial y no se requiere mantener en almacén, se coordinará con el usuario o gestor para el almacenaje temporal de dicho producto bajo la responsabilidad de usuario.
 - D. Semestralmente debe verificar los movimientos de cada producto y detectar cambios en el consumo, esto para redefinir los mínimos y máximos y calcular la capacidad de almacenaje de cada producto. Luego de esta revisión debe pasarle al Coordinador de Inventarios de Logística y Demanda, los datos para que haga el cambio en sistema y re programe los parámetros.
 - E. En la revisión semestral también deberá verificar si los productos tienen la existencia necesaria para la efectiva operación de la Planta, de lo contrario procede a confeccionar una solicitud de pedido de Compras para reabastecer el almacén.
3. El área de almacenes contará con un espacio físico independiente para el manejo de sustancias químicas debidamente resguardado y con acceso controlado.
4. El responsable de Higiene y seguridad será responsable de auditar las hojas de seguridad de los productos y verificar que contengan lo siguiente:

- Sección 01 | Identificación del Producto Químico: Incluye el identificador del producto; nombre, dirección y número de teléfono del fabricante o distribuidor; número de teléfono de emergencia; uso recomendado; y restricciones del uso.
- Sección 02 | Identificación de Peligros: Describe todos los peligros relacionados con el producto químico y los elementos obligatorios de la etiqueta.
- Sección 03 | Composición e Información de Ingredientes: Incluye información sobre los componentes químicos y reclamaciones de secreto comercial.
- Sección 04 | Medidas de Primeros Auxilios: Incluye importantes síntomas o efectos agudos o tardíos y el tratamiento requerido.
- Sección 05 | Medidas de Combate de Incendios: Proporciona recomendaciones para la lucha contra un incendio provocado por la sustancia química.
- Sección 06 | Medidas para el control de Liberación Accidental: Proporciona recomendaciones sobre la respuesta apropiada a los derrames, fugas, o liberaciones, incluyendo contención y limpieza prácticas para prevenir o minimizar la exposición a las personas, propiedades o al ambiente.
- Sección 07 | Manejo y Almacenamiento: Proporciona una guía sobre las prácticas de manejo seguro y condiciones de almacenamiento seguro de los productos químicos.
- Sección 08 | Controles de Exposición y Protección Personal: Indica los límites de exposición, controles de ingeniería, y medidas de protección personal que se pueden utilizar para minimizar la exposición de los trabajadores
- Sección 09 | Propiedades Físicas y Químicas: Identifica propiedades físicas y químicas asociadas con la sustancia o mezcla.
- Sección 10 | Estabilidad y Reactividad: Describe los peligros de reactividad de la información sobre estabilidad química y química.
- Sección 11 | Información Toxicológica: Identifica la información toxicológica y efectos de salud o indica que estos datos no están disponibles.
- Sección 12 | Información Ecológica: Sección no obligatoria. Proporciona información para evaluar el impacto ambiental de la sustancia química (s), si se libera al medio ambiente.
- Sección 13 | Consideraciones para su disposición: Sección no obligatoria. Proporciona información sobre las prácticas correctas de eliminación, reciclado o regeneración de la sustancia química (s) o su recipiente, y prácticas de manejo seguro.
- Sección 14 | Información de Transporte: Sección no obligatoria. Proporciona orientación sobre la información de clasificación para el envío y transporte
- Sección 15 | Información Regulatoria: Sección no obligatoria. Identifica la seguridad, la salud y la normativa ambiental específica para el producto que no se indica en ningún otro lugar de la hoja de datos de seguridad.
- Sección 16 | Información Adicional: Indica cuando el SDS se preparó o cuando se hizo la última revisión conocida.

5. El gestor de almacén y el encargado de Seguridad, Higiene y Ambiente deberá garantizar que se cumplan las siguientes condiciones de almacenamiento:
- Todos los materiales apilados deben ser estables y contar con suficientes espacios para el movimiento de materiales de una pila o estante. Los materiales deben apilarse sobre superficie adecuada para tolerar su peso.
 - Los materiales sobre superficie elevadas se apilan o colocan en estantes de tal forma de prevenir su inclinación, caída, colapso, rodamiento, o diseminación.
 - Especificar que los productos peligrosos de rezago y los residuos deben ser adecuadamente almacenados, etiquetados y dispuestos.
 - Se deben mantener los pasillos y corredores libres y en buen estado sin obstrucciones que puedan crear un peligro.
 - Los pasillos pueden ser suficientemente anchos donde se usen equipos mecánicos manuales.
 - En el almacenamiento no deben obstruir o afectar en forma adversa los medios de salida o acceso a equipos de emergencia.
 - Que los químicos se coloquen en contenedores adecuados y que esos contenedores estén adecuadamente etiquetados, en buena condición y cerrados cuando no estén en uso.
 - Que los derrames químicos sean limpiados inmediatamente.
 - Que los productos químicos sobrantes y los residuos sean almacenados adecuadamente, etiquetados y dispuestos según las instrucciones de la SDS en cuestión.
 - Contar con dispositivos adecuados a cada químico, para ser despachados a granel o según la necesidad, sobre todo para aquellos productos que vienen en tanques mayores o iguales a 5 galones.
6. El programa de derrame de sustancias químicas será manejado a través del programa de manejo de derrames sustancias peligrosas detallado en el Anexo 8 de este informe.
7. El responsable de resguardo de las sustancias químicas deberá disponer de los siguientes implementos para el manejo de cualquier situación de derrame:

PAQUETES DE PAÑOS ABSORBENTES 18' X 18"
PAD 3/8" X 18" X 18"
ROLLO ABSORBENTE DE HIDROCARBUROS 38" X 140'
ROLLOS ABSORBENTES DE QUIMICOS 30# X 150 PIES HEAVYWEIGHT MARCA SPC EN CAJA DISPENSADORA

BOLSAS FRUESAS PARA DERRAMES COLOR AMARILLA (DIMENSIONES 55X50)
KITS DE DERRAMES COMPLETOS PARA HIDROCARBUROS
PALETA DE CONTENCIÓN DE DERRAMES AMARILLA CAPACIDAD DE 4 TANQUES (55 GL) PARA USO DE MONTACARGAS
TANQUE OVERPACK PARA DERRAMES CON RUEDAS ENPAC 95 GL

Se realizarán inspecciones periódicas para verificar el adecuado cumplimiento de estas disposiciones y la reposición de los kits antiderrame según corresponda.

8. Se verificarán las condiciones de monitoreo de efluentes para garantizar que no existan condiciones de fuga de materiales no detectadas, de la misma forma los monitoreos de suelo conforme a las condiciones previstas de proyecto.

Observación No. 18

El punto 5.5.1 Infraestructura a Desarrollar, página 165 del EsIA, Sistema de Combustible Líquido (diésel), describe lo siguiente: “El combustible líquido se suministrará a la planta por medio de una estación de descargar desde camiones cisterna, que estará ubicadas dentro del polígono del proyecto, la cual contará con tres bombas de descargas, dos tanques de almacenamiento con un volumen de 9600m³ cada uno...”.

a. Presentar coordenadas de ubicación de los tanques de almacenamiento, mecanismos de contingencia en caso de derrames y medidas de mitigación referente a la operación de dichas infraestructuras.

Respuesta

El proyecto mantendrá la alternativa de construir tanques de diésel con una capacidad de hasta 4,800 m³ cada uno, para una capacidad total de hasta 9,600 m³. Se han establecido las siguientes coordenadas UTM (WGS 84) y dimensiones:

Tabla 11. Coordenadas UTM de los tanques de almacenamiento de diésel

Tanque	Coordenadas UTM (WGS 84)		Propiedades de los Tanques		
	Este	Norte	Altura	Radio	Volumen

Tanque 1	619937.15	1031182.21	8 m	24 metros	4,800 m ³
Tanque 2	619966.14	1031165.36	8 m	24 metros	4,800 m ³

Las medidas de prevención y mitigación de derrames consideradas en el proyecto abarcan las medidas señaladas a continuación:

- Los tanques serán construidos sobre superficies impermeables, rodeadas por una berma de contención que le proporcione al área una capacidad de almacenamiento del 110% de la capacidad del tanque. Contará con un sistema de drenaje controlado por válvula y tina cerrada de recolección de derrames, la cual, con la frecuencia requerida, será vaciada por empresa certificada y autorizada para el manejo de estas sustancias, la cual se encargará de su disposición final.
- En caso de producirse derrames accidentales sobre el suelo, en función a su magnitud, se removerán de inmediato los suelos afectados y serán depositados en tanques para su posterior procesamiento como materiales contaminantes (sustancias peligrosas). Si el caso lo amerita por la magnitud del derrame o vertido, se deberá activar el Plan de Contingencias señalado en el estudio de impacto ambiental.
- Para prevenir la contaminación del suelo se cumplirán con los Programas de Manejo de Residuos y Materiales descrito en el Plan de Manejo Ambiental.
- Se capacitará a todo el personal y se mantendrá siempre a disposición equipos y materiales de contención y limpieza de combustibles en las áreas de tanques, con el objeto de reducir al mínimo el riesgo de contaminación de suelo por derrames accidentales.
- Verificar que el abastecimiento y transferencia de combustible sea realizado por personal capacitado y se realice sobre superficies impermeabilizadas, habilitadas y con sistemas de contención de potenciales fugas o derrames.
- Contar con materiales absorbentes de hidrocarburo y barreras flotantes que eviten a corto plazo la dispersión de hidrocarburos en caso de derrames.

De forma complementaria, se seguirá el plan de tratamiento de derrames de sustancias oleosas y sustancias peligrosas establecido en el Anexo 8 de este documento.

Observación No. 19

En la página 138 punto 5.4.2.8 Construcción de Obras Permanentes en la Zona Terrestre se indica “Adicionalmente se realizará la construcción de un sistema de drenajes cerrados, soterrados por medio de la excavación de zanjas que conducirán las aguas aceitosas y efluentes de producción en general, desde las áreas de generación hasta tinajas de recolección y una planta de tratamiento ubicada dentro del polígono del proyecto”. Dado lo anterior se solicita:

a. Describir ampliamente el sistema de gestión del agua oleosa.

Respuesta

En la etapa de operación del proyecto, la planta contará con un sistema de gestión de aguas oleosas conformado por un sistema de canales de concreto perimetrales a las áreas con presencia de equipos que pudieran presentar fugas de lubricantes, los cuales recogerán las aguas oleosas provenientes de fugas y lavado de pisos. Estos canales contarán con rejillas metálicas a nivel de superficie, las cuales podrán ser removidas para el mantenimiento de la estructura del canal. La pendiente de los canales permitirá el flujo de las aguas oleosas hacia los canales y a lo largo de estos hacia tinas de recolección temporal, desde las cuales serán conducidas a un separador de aceites.

Como fue descrito en la respuesta a la Observación No. 2, el separador de aceites será sometido a mantenimiento para la remoción de aceites por parte de una empresa autorizada para su manejo y disposición final y el efluente del separador será conducido a la planta de tratamiento de aguas residuales, descrita como parte de dicha respuesta.

b. Presentar las coordenadas UTM de la ubicación de las tinas de recolección e indicar las superficies de las mismas.

Respuesta

Como se describió anteriormente, la planta contará con algunas tinas de recolección temporal de las aguas oleosas distribuidas en el área de equipos, donde serán conducidas por canales estas aguas antes de ser enviadas al separador de aceites.

En la Tabla 12 se presentan las coordenadas UTM (Datum WGS 84) de componentes del sistema con presencia de tinas de recolección, como son el separador de aceites y la planta de tratamiento, así como su superficie,

Tabla 12. Coordenadas UTM de separador de aceites y planta de tratamiento

Tanque	Coordenadas UTM (WGS 84)		Superficie
	Este	Norte	
Tinas de la Planta de Tratamiento de Agua	619882.16	1031229.78	828 m ²
	619903.21	1031216.05	
	619884.21	1031187.06	
	619864.03	1031200.59	

Sistema de Filtros	619896.56	1031230.3	118 m ²
	619908.35	1031223.90	
	619903.20	1031216.25	
	619891.36	1031223.50	
Separador de aceites	619856.65	1031219.88	34.4 m ²
	619860.82	1031217.36	
	619857.19	1031213.32	
	619851.93	1031215.99	
	619852.46	1031217.34	
	619853.82	1031215.98	
Tanque de aguas oleosas	619852.52	1031213.50	12.7 m ²
	619857.42	1031211.23	
	619856.33	1031209.48	
	619851.14	1031212.61	

Observación No. 20

En la página 81 punto 5.0 Descripción del proyecto se indica "La central termoeléctrica de ciclo combinado se desarrollará en un área de aproximadamente 34.329 hectáreas...". En la página 145 punto 5.5.1 Infraestructura a Desarrollar se indica "El proyecto objeto del presente estudio de impacto ambiental involucra el desarrollo de componentes en la zona marina y en la zona terrestre de Isla Telfers, dentro de un polígono de 55.736 ha en total, cuyas coordenadas y ubicación geográfica se presentan en este capítulo". Sin embargo, de acuerdo a la verificación de coordenadas proporcionadas en el EsIA, realizada por la Dirección de Información Ambiental mediante MEMORANDO-DIAM-0480-2021 indica "Con los datos proporcionados, se generó un polígono con una superficie de 34 ha + 3,286.22 m..."

Aunado a lo anterior el Contrato de Subarrendamiento con Opción de Compra N°. 239-2013 establece en su antecedente número seis (6) lo siguiente: "Mediante nota No. MEF-2021-8214 de 19 de febrero de 2021, de conformidad con lo establecido en el numeral 4 de la cláusula Décima Quinta del CONTRATO DE ARRENDAMIENTO, EL ARRENDADOR autorizó el subarrendamiento de un área de terreno de veinte (20) hectáreas sin exceder el cincuenta por ciento (50%) de la superficie total del bien Arrendado a favor de Generadora Gatún S.A...". Dado lo anterior, se solicita:

a. Indicar la superficie a utilizar para el desarrollo del proyecto.

Respuesta

La aclaración del área a ser ocupada por la huella del proyecto se presenta en la respuesta a la Observación No. 3.

b. Presentar las coordenadas UTM de dicho polígono de acuerdo a la superficie indicada.

Respuesta

En el Anexo 9 se presenta tabla con las coordenadas UTM (Datum WGS 84) de la huella del proyecto de 20 ha, adicionalmente, en formato digital, se anexan dichas coordenadas en formato Excel y los shape files correspondientes.

c. Si el proyecto requiere utilizar superficies que exceden lo establecido en el párrafo anterior, referente a la condicionante del uso del 50 % del globo de terreno. Deberá señalar la superficie a requerir, administrador o dueño de dichos predios, permisos o autorizaciones de usos de los mismos, coordenadas y datum que describan los globos de terrenos arrendados, definiendo el total del predio vs la superficie requerida para el desarrollo del proyecto.

Respuesta

El proyecto se ubicará sobre un área de terreno que no excede el 50% de la superficie total del “bien arrendado” por LNG Group Panamá, S.A. al Estado (UABR), cumpliéndose así lo indicado en el *contrato de subarrendamiento con opción a compra del contrato de arrendamiento e inversión No. 239-2013*, suscrito entre Generadora Gatún, S.A. y LNG Group Panamá, S.A.

En este sentido, se aclara que el área del proyecto está conformada por cuatro contratos de arrendamiento que se sostienen con cuatro propietarios diferentes según indica Figura 11 presentada en el Anexo 1, la cual muestra además las coordenadas de cada sección según propietario.

A continuación, se muestra una tabla resumen de la extensión arrendada a cada propietario:

Tabla 13. Área de superficie del proyecto desglosada según propietario

Propietario	Superficie del proyecto
UABR	18.24 ha
AMP	0.36 ha

965

MIAMB-GGATUN-2021-05

Panamá, 14 de julio de 2021

Estimado

Ing. Domiluis Dominguez

Director Nacional de Evaluación Ambiental

Ministerio de Ambiente

E. S. D.

AC

Respetado Ing Dominguez:

Acudimos a su despacho con el objetivo de hacer entrega del documento de respuesta en versión física y digital de respuestas a la Nota Aclaratoria DEIA-DEEIA-AC-0109-0107-2021 de fecha de notificación 06 de julio de 2021 como parte del proceso de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental categoría III del proyecto de Central de Generación de Ciclo Combinado de 670 MW.

Atentamente,



Guillem Torrens

Generadora de Gatún S.A.

MIAMBIENTE

DEIA

14/JUL/2021 11:36AM

Sagurus

AVISO DE CONSULTA PÚBLICA

Generadora Gatún, S.A., hace de conocimiento público que durante DIEZ (10) DÍAS HÁBILES contados a partir de la última publicación del presente Aviso, se somete a CONSULTA PÚBLICA el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA III, denominado:

- a. *Nombre del Proyecto:* Estudio de Impacto Ambiental Categoría III "Proyecto de Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW".
- b. *Promotor:* Generadora Gatún, S.A.
- c. *Localización del proyecto:* provincia y distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal, Isla Telfers.
- d. *Breve descripción del proyecto:* el proyecto consiste en la construcción y operación de una central termoeléctrica de ciclo combinado que se desarrollará en un área de aproximadamente 34.329 hectáreas e incluirá tuberías de toma de agua y descarga en la zona marina y una central termoeléctrica que alcanzará una capacidad de generación de 670 MW, la cual a su vez consistirá principalmente en dos turbinas de gas y una turbina de vapor (Configuración 2x1), así como todos los sistemas auxiliares que incluyen sistemas de recuperación de vapor, sistemas de prevención y control de incendios, sistema de refrigeración y torre de enfriamiento (basado en agua de mar), tuberías de toma y descarga de agua de mar, planta de tratamiento de agua y sistema de potabilización, subestación eléctrica para la transmisión de la energía, entre otras. La central funcionará con gas natural como combustible principal y con combustible líquido (Diésel) como combustible de reserva para atender contingencias.

Las principales actividades y obras que serán ejecutadas durante la etapa de construcción son: preparación del terreno; localización y replanteo; excavaciones y relleno; instalación de campamentos y obras temporales; movilización de materiales, equipos y maquinarias hasta el sitio de la obra; fundaciones para obras civiles, equipos y estructuras de soporte, colocación de tuberías en Bahía Limón (toma de agua y descarga), construcción de obras permanentes en el área terrestre, montaje electromecánico, pruebas y puesta en servicio, y retiro de instalaciones temporales y desmovilización.

- e. *Síntesis de los impactos ambientales esperados y las medidas de mitigación correspondientes:*

Impactos durante la construcción:

Los impactos ambientales esperados en su mayoría son temporales, de alta a baja significancia, y corresponden entre otros a: alteración de la calidad del aire; aumento en los niveles de ruido y vibración; incremento de la erosión de los suelos y sedimentación; compactación del suelo; cambio en el régimen de escorrentía; alteración de la calidad de aguas superficiales, subterráneas y arinas; pérdida de la cobertura vegetal; afectación de la fauna silvestre; posible afectación del ecosistema acuático; posible interferencia con el tráfico vehicular para actividades puntuales de movilización de equipos; cambios en la valoración escénica del paisaje. Adicional, en esta etapa se presentan impactos positivos de alta significancia y corresponden a la generación de empleos; contribución económica regional y nacional, contribución al sistema energético nacional y regional y desarrollo industrial de la zona durante construcción y a futuro.

Medidas de mitigación ambiental y social:

Entre las medidas de mitigación propuestas se tienen las siguientes: asegurar que la carga y descarga de materiales se haga minimizando la dispersión de polvo al ambiente; instalar en la Planta un sistema de monitoreo continuo de emisiones que reporte mediciones continuas o periódicas de PM, SOx, NOx, CO₂, CO y O₂; revegetar con especies nativas las áreas descubiertas que no sean construidas o pavimentadas; mantener todos los equipos rotatorios del proceso en buenas condiciones y con sistemas de silenciadores adecuados; evitar excavaciones y remoción de vegetación en laderas de fuerte pendiente; incluir obras de drenaje adecuadas en los caminos de accesos permanentes; implementar las medidas contempladas en el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna; se evitará el empleo de insecticidas y pesticidas que envenenen directa o indirectamente a la fauna; colocar letreros de aviso sobre la prohibición de la cacería y pesca; realizar campañas periódicas dirigidas a motivar conductas adecuadas en la prevención de riesgos laborales y salud; implementar el Plan de Gestión Integral de Desechos; establecer horarios de circulación que no afecten las horas pico de tráfico usual; comunicar, de forma oportuna a las autoridades locales y otros actores claves, los requerimientos de mano de obra; entre otras. De igual forma se tomarán todos los controles en materia de higiene y seguridad a nivel laboral para garantizar el cumplimiento de las regulaciones vigentes y un ambiente de trabajo adecuado y seguro.

- f. *Plazo y Lugar de Recepción de Observaciones:* Dicho documento estará disponible en las oficinas de la Dirección Regional del Ministerio del Ambiente de Colón, en la oficina de nivel central del Ministerio de Ambiente, ubicada en Albrook, edificio 804, en horario de ocho de la mañana a cuatro de la tarde (8:00 a.m. – 4:00 p.m.). Los comentarios y recomendaciones sobre el referido estudio deberán remitirse formalmente al Ministerio del Ambiente nivel central, dentro de un término de diez (10) días hábiles a partir de la última publicación del presente aviso.

- g. Finalmente, Generadora Gatún S.A. invita al público en general al Foro Público, el cual se celebrará el **11 de junio** del año 2021, a partir de las **4:00 p.m.** en el **Gimnasio del Colegio Abel Bravo**, provincia de Colón.

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Panamá, 15 de julio de 2021
DEIA-DEEIA-UAS-0132-1507-2021

Ingeniera
Atala Milord
Unidad Ambiental Sectorial
Ministerio de Salud (MINSA)
E.S.D.

Respetada Ingeniera Milord:

Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Año y Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la respuesta de la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, denominado: **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”** a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, provincia de Colón, cuyo promotor es **GENERADORA GATÚN, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo N°. 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-III-E-043-2021**

Fecha de Tramitación (AÑO): **2021**

Fecha de Tramitación (MES): **MAYO**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.


ANALILIA CASTILLERO P.
Jefa del Departamento de Evaluación de
Estudios de Impacto Ambiental.

DDE/ACP/ir/ac
ir.ac



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

www.miambiente.gob.pa

Handwritten notes and signatures:
19 JUL 2021 11:24PM
AMBIENTE - MINSA
[Signature]

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Panamá, 15 de julio de 2021
DEIA-DEEIA-UAS-0132-1507-2021

Licenciado
Carlos Rumbo
Director General
Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)
E.S.D.

Respetado Licenciado Rumbo:

Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Año y Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la respuesta de la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, denominado: **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”** a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, provincia de Colón, cuyo promotor es **GENERADORA GATÚN, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo N°. 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-III-E-043-2021**

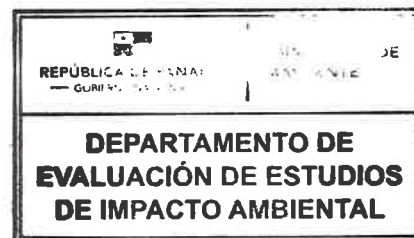
Fecha de Tramitación (AÑO): **2021**

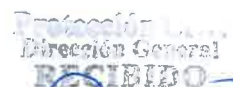
Fecha de Tramitación (MES): **MAYO**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.


ANALILIA CASTILLERO P.
Jefa del Departamento de Evaluación de
Estudios de Impacto Ambiental.

DDE/ACP/ir/ac
il.k




RECIBIDO

Fecha: 19.7.2021 Hora: 9:25

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

www.miambiente.gob.pa

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Panamá, 15 de julio de 2021
DEIA-DEEIA-UAS-0132-1507-2021

Licenciado
Armando Fuentes Rodríguez
Administrador General
Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP)
E.S.D.

Respetado Licenciado Fuentes:

Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Año y Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la respuesta de la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, denominado: **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”** a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, provincia de Colón, cuyo promotor es **GENERADORA GATÚN, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo N°. 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-III-E-043-2021**

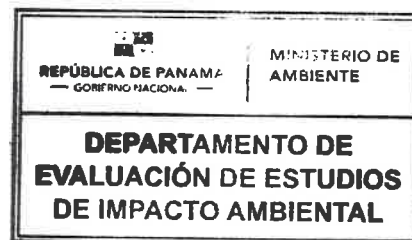
Fecha de Tramitación (AÑO): **2021**

Fecha de Tramitación (MES): **MAYO**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.


ANALILIA CASTILLERO P.
Jefa del Departamento de Evaluación de
Estudios de Impacto Ambiental.

DDE/ACP/ir/ac
ir.ac



ASEP REDEF, 15 JUL 21 AM 8:46


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

www.miambiente.gob.pa

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Panamá, 15 de julio de 2021
DEIA-DEEIA-UAS-0132-1507-2021

Licenciada
Magnolia Calderón
Unidad Ambiental
Autoridad del Canal de Panamá (ACP)
E.S.D.

Respetada Licenciada Calderón:

Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Año y Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la respuesta de la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, denominado: **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”** a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, provincia de Colón, cuyo promotor es **GENERADORA GATÚN, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo N°. 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-III-E-043-2021**

Fecha de Tramitación (AÑO): **2021**

Fecha de Tramitación (MES): **MAYO**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.


ANALILIA CASTILLERO P.
Jefa del Departamento de Evaluación de
Estudios de Impacto Ambiental.

DDE/ACP/ir/ac
JL IC

Autoridad del Canal de Panamá
División de Ambiente

RECIBIDO

Por: 

Fecha: 16-7-21

Hora: 2:43



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

www.miambiente.gob.pa

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Panamá, 15 de julio de 2021
DEIA-DEEIA-UAS-0132-1507-2021

Arquitecta
Lourdes de Loré
Unidad Ambiental Sectorial
Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT)
E.S.D.

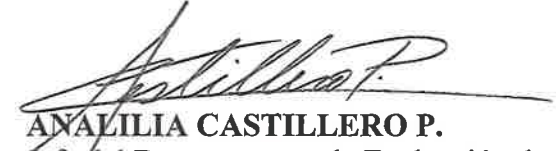
Respetada Arquitecta Loré:

Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Año y Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la respuesta de la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, denominado: **"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW"** a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, provincia de Colón, cuyo promotor es **GENERADORA GATÚN, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo N°. 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-III-E-043-2021**
Fecha de Tramitación (AÑO): **2021**
Fecha de Tramitación (MES): **MAYO**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.


ANALILIA CASTILLERO P.
Jefa del Departamento de Evaluación de
Estudios de Impacto Ambiental.

DDE/ACP/ir/ac
JL AC



MINISTERIO DE VIVIENDA Y
ORDENAMIENTO TERRITORIAL
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN TERRITORIAL

De Control: 119 E
Fecha: 16/7/2021
Recibido por: 20

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

www.miambiente.gob.pa

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Panamá, 15 de julio de 2021
DEIA-DEEIA-UAS-0132-1507-2021

Ingeniera
Mariela Barrera
Unidad Ambiental Sectorial
Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)
E.S.D.

Respetada Ingeniera Barrera:

Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Año y Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la respuesta de la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, denominado: **"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW"** a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, provincia de Colón, cuyo promotor es **GENERADORA GATÚN, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo N°. 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-III-E-043-2021**

Fecha de Tramitación (AÑO): **2021**

Fecha de Tramitación (MES): **MAYO**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.

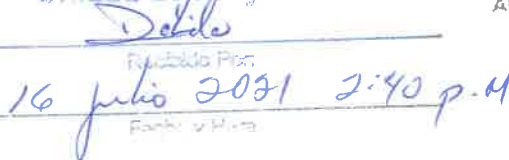


ANALILIA CASTILLERO P.
Jefa del Departamento de Evaluación de
Estudios de Impacto Ambiental.

DDE/ACP/ir/ac
18.60




Unidad de Estudios


16 julio 2021 2:40 p.m.

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

www.miambiente.gob.pa

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Panamá, 15 de julio de 2021
DEIA-DEEIA-UAS-0132-1507-2021

Licenciada
Flor Torrijos
Administradora General
Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP)
E.S.D.

Respetada Licenciada Torrijos:

Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Año y Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la respuesta de la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, denominado: **"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW"** a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, provincia de Colón, cuyo promotor es **GENERADORA GATÚN, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo N°. 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-III-E-043-2021**

Fecha de Tramitación (AÑO): **2021**

Fecha de Tramitación (MES): **MAYO**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.


ANALILIA CASTILLERO P.

Jefa del Departamento de Evaluación de
Estudios de Impacto Ambiental.

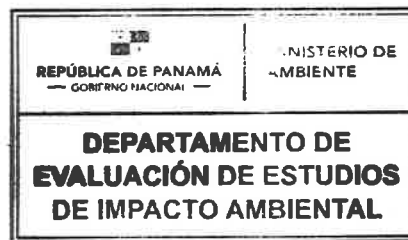
DDE/ACP/ir/ac
JL. DC

ARAP

VENTANILLA ÚNICA


2021 JUL 15 2:18PM

DEEIA-F-013 versión 2.0



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

www.miambiente.gob.pa

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Panamá, 15 de julio de 2021
DEIA-DEEIA-UAS-0132-1507-2021

Licenciada
Linette Montenegro
Directora Nacional de Patrimonio Cultural
Ministerio de Cultura (MiCultura)
E.S.D.

Respetada Licenciada Montenegro:

Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Año y Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la respuesta de la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, denominado: **"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW"** a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, provincia de Colón, cuyo promotor es **GENERADORA GATÚN, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo N°. 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-III-E-043-2021**

Fecha de Tramitación (AÑO): **2021**

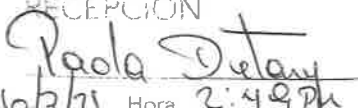
Fecha de Tramitación (MES): **MAYO**

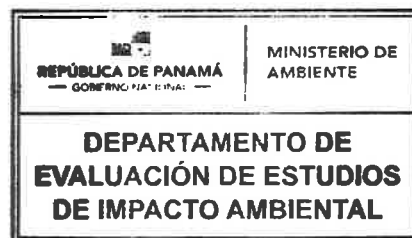
Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.


ANALILIA CASTILLERO P.
Jefa del Departamento de Evaluación de
Estudios de Impacto Ambiental.

DDE/ACP/ir/ac
slc

2021 JUL 16 2:49PM

MINISTERIO DE CULTURA
RECEPCIÓN
Recibido por: 
16/7/21 Hora: 2:49PM



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

www.miambiente.gob.pa

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Panamá, 15 de julio de 2021
DEIA-DEEIA-UAS-0132-1507-2021

Licenciada
Vielka de Garzola
Unidad Ambiental Sectorial
Ministerio de Obras Públicas (MOP)
E.S.D.



Respetada Licenciada Garzola:

Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Año y Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la respuesta de la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, denominado: **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”** a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, provincia de Colón, cuyo promotor es **GENERADORA GATÚN, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo N°. 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-III-E-043-2021**

Fecha de Tramitación (AÑO): **2021**

Fecha de Tramitación (MES): **MAYO**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.


ANALILIA CASTILLERO P.
Jefa del Departamento de Evaluación de
Estudios de Impacto Ambiental.

DDE/ACP/ir/ac
ir.ac



Albrook, Calle Broberg, Edificio 304
República de Panamá
Tel.: (507) 500-0855

www.miambiente.gob.pa

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Panamá, 15 de julio de 2021
DEIA-DEEIA-UAS-0132-1507-2021

Licenciado
Arnulfo Sánchez
Unidad Ambiental Sectorial
Autoridad Marítima de Panamá (AMP)
E.S.D.

Respetado Licenciado Sánchez:

Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Año y Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la respuesta de la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, denominado: **"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW"** a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, provincia de Colón, cuyo promotor es **GENERADORA GATÚN, S.A.**

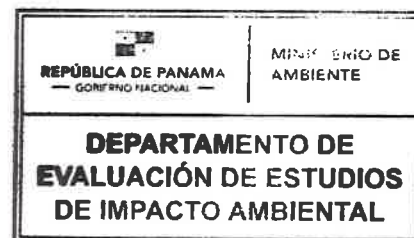
Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo N°. 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-III-E-043-2021**
Fecha de Tramitación (AÑO): **2021**
Fecha de Tramitación (MES): **MAYO**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.


ANALÍA CASTILLERO P.
Jefa del Departamento de Evaluación de
Estudios de Impacto Ambiental.

DDE/ACP/ir/ac
TR. AC



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

www.miambiente.gob.pa

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

MEMORANDO-DEEIA-0468-1507-2021

PARA: JOSÉ JULIO CASAS
Director de Costas y Mares

DE: DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

ASUNTO: Envío de Primera Información Aclaratoria EsIA

FECHA: 15 de julio de 2021



Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Ingresar Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la Primera Información Aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto denominado: **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”**, a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito y provincia de Colón, cuyo promotor es **GENERADORA GATÚN S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Adjuntamos copia digital del EsIA.

Nº de expediente: DEIA-III-E-043-2021

Fecha de Tramitación (AÑO): 2021

Fecha de Tramitación (MES): Mayo

DDE/ACP/ac/ir
10.11.

MINISTERIO DE AMBIENTE

RECIBIDO

Por:

Fecha:

16-07-21 2:30
Dirección de Costas y Mares

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

MEMORANDO-DEEIA-0468-1507-2021

PARA: **SHIRLEY BINDER**
Directora de Áreas Protegidas y Biodiversidad (DAPB)

DE: **DOMÍLUIS DOMÍNGUEZ E.**
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

ASUNTO: Envío de Primera Información Aclaratoria EsIA
FECHA: 15 de julio de 2021



Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Ingresar Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la Primera Información Aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto denominado: **"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW"**, a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito y provincia de Colón, cuyo promotor es **GENERADORA GATÚN S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-III-E-043-2021**

Fecha de Tramitación (AÑO): 2021

Fecha de Tramitación (MES): Mayo

DDE/ACP/ac/ir
DC IL

ANAM ALBROOK

2021 JUL 16 9:55AM

ÁREAS PROTEGIDAS

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

MEMORANDO-DEEIA-0468-1507-2021

PARA: **DIANA LAGUNA**
Directora de Información Ambiental

DE: **DOMILUIS DOMINGUEZ E.**
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

ASUNTO: Solicitud de Verificación de Coordinadas de EsIA

FECHA: 15 de julio de 2021



Le solicitamos generar una cartografía que nos permita determinar, la ubicación del proyecto, correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental categoría II titulado: **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”**, a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito y provincia de Colón, cuyo promotor es **GENERADORA GATÚN S.A.**, la cual incluya Cobertura Boscosa, Uso de Suelo, Cuencas Hidrográficas, Ley 21, Topografía, Áreas Protegidas e Imagen Satelital.

Agradecemos emitir sus comentarios fundamentados en el área de su competencia, a más tardar cocho (8) días hábiles del recibido de la solicitud.

Adjuntamos:

- Coordinadas de Huella del Proyecto.
- Coordinadas del Polígono vegetación.

Nota:

- Información digital en carpeta compartida//10.232.9.19/DEEIA_DIAM.
- Incluir verificación de coordenadas del proyecto en archivo KMZ, al remitir la cartografía.

Adjunto coordenadas, las cuales se encuentran en DATUM DE UBICACIÓN: **WGS-84**.

Nº de expediente: **DEIA-III-E-043-2021**

Fecha de Tramitación (AÑO): 2021

Fecha de Tramitación (MES):

Técnico de DIAM: am

DDE/ACP/ac/ir
ic 52

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN AMBIENTAL	
RECIBIDO	
Por: <i>[Signature]</i>	
Fecha: <i>21/6/2021</i>	
Hora: <i>7:59 am</i>	

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

www.miambiente.gob.pa

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
MEMORANDO-DEEIA-0468-1507-2021

PARA: JOSÉ VICTORIA
Director de Seguridad Hídrica

DE: DOMÍNGUEZ E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

ASUNTO: Envío de Primera Información Aclaratoria EsIA
FECHA: 15 de julio de 2021



Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Ingresar Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la Primera Información Aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto denominado: **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”**, a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito y provincia de Colón, cuyo promotor es **GENERADORA GATÚN S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-III-E-043-2021**

Fecha de Tramitación (AÑO): 2021

Fecha de Tramitación (MES): Mayo

DDE/ACP/ac/ir
OC IL



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

www.miambiente.gob.pa

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

MEMORANDO-DEEIA-0468-1507-2021

PARA: **VICTOR FRANCISCO CADAVID**

Director de Forestal

DE:

DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.

Director de Evaluación de Impacto Ambiental

ASUNTO: Envío de Primera Información Aclaratoria EsIA

FECHA: 15 de julio de 2021



Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Ingresar Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la Primera Información Aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto denominado: **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”**, a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito y provincia de Colón, cuyo promotor es **GENERADORA GATÚN S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-III-E-043-2021**

Fecha de Tramitación (AÑO): 2021

Fecha de Tramitación (MES): Mayo

DDE/ACP/ac/ir
PCIR



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

www.miambiente.gob.pa

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
MEMORANDO-DEEIA-0468-1507-2021

PARA: BENITO RUSSO
Director de Política Ambiental

DE: DOMILUIS DOMINGUEZ E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

ASUNTO: Envío de Primera Información Aclaratoria EsIA

FECHA: 15 de julio de 2021



Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Ingresar Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la Primera Información Aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto denominado: **"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW"**, a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito y provincia de Colón, cuyo promotor es **GENERADORA GATÚN S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-III-E-043-2021**

Fecha de Tramitación (AÑO): 2021

Fecha de Tramitación (MES): Mayo

DDE/ACP/ac/ir
R. IL.

RECIBIDO POR:
[Firma]
MIAMBIENTE DIPA

15/JUL/21 10:00AM

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

www.miambiente.gob.pa

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

MEMORANDO-DEEIA-0468-1507-2021

PARA: **GRISELDA MARTÍNEZ**
Directora Regional de Colón

DE: **DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.**
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

ASUNTO: Envío de Primera Información Aclaratoria EsIA

FECHA: 15 de julio de 2021



Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Ingresar Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la Primera Información Aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto denominado: **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”**, a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito y provincia de Colón, cuyo promotor es **GENERADORA GATÚN S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Adjuntamos copia digital e impresa del EsIA.

Nº de expediente: **DEIA-III-E-043-2021**

Fecha de Tramitación (AÑO): 2021

Fecha de Tramitación (MES): Mayo

DDE/ACP/ac/ir
ae 14

Maglin
16/07/2021
10:08

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

www.miambiente.gob.pa

AC

MIAMB-GGATUN-2021-04

Panamá, 06 de julio de 2021

Estimado

Ing. Domiluis Domínguez

Director Nacional de Evaluación Ambiental

Ministerio de Ambiente

E. S. D.

Respetado Ing. Domínguez:

Acudimos a su despacho con el objetivo de hacer entrega del original respectivamente firmado y sellado del fijado y desfijado en el Municipio de Colon del Aviso de Consulta Pública del proyecto de Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW publicados entre los días 03 de junio y 17 de junio de 2021, según lo establecido en el procedimiento de evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental Categoría III.

Atentamente,

**Guillem Torrens**

Generadora de Gatún S.A.

 REPÚBLICA DE PANAMÁ	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	
RECIBIDO	
Por: _____	<i>Sayuris</i>
Fecha: _____	<i>14/7/2021</i>
Hora: _____	<i>11:22 am</i>

AC

Despacho de la Administración General

Panamá, 21 de julio de 2021
AG-583-21

Licenciada

ANALILIA CASTILLERO

Jefa del Departamento de Evaluación de Estudio de Impacto Ambiental
Ministerio de Ambiente
E. S. D.

Estimada Licenciada:

En respuesta a la **Nota DEIA-DEEIA-UAS-0132-107-2021**, recibida en este despacho el 19 de julio de 2021, en relación primera respuesta de información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III "CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW" a desarrollarse en el corregimiento corregimiento de Cristóbal, distrito y provincia de Colón., cuyo promotor es GENERADORA GATUN S.A., le remito el análisis hecho al documento de ampliación, informe elaborado por personal técnico de esta Unidad Ambiental sectorial.

Sin otro particular, nos suscribimos

Atentamente,


FLOR TORRIJOS
Administradora General

FT/r
c.c. Expediente
Archivos

 REPÚBLICA DE PANAMÁ	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	
RECIBIDO	
Por	<i>Sayuris</i>
Fecha	<i>22/7/2021</i>
	<i>2:37pm</i>

UNIDAD AMBIENTAL
**INFORME DE EVALUACIÓN DE LA PRIMERA INFORMACIÓN
ACLARATORIA DEL EsIA DEL PROYECTO**

**“CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA
DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”.**

CATEGORÍA III

Ubicación: Corregimiento de Cristóbal, distrito y provincia de Colón.
N° nota de MiAmbiente: DEIA-DEEIA-UAS-0132-1507-2021
Promotor: GENERADORA GATÚN, S.A.
No. de Expediente: DEIA-III-E-043-2021
Fecha de Evaluación: 21 de julio de 2021
Evaluador: Ing. Agr. Manuel González, ARAP.

1. Objetivos.

1. Evaluar la primera información aclaratoria al Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del proyecto.
3. Validar los objetivos y alcances de la información del EsIA.
4. Verificar si cumple con los Criterios de Protección Ambiental.
5. Elaborar el informe de evaluación de la información aclaratoria del EsIA.

2. Metodología.

- Leer y analizar la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental presentado.
- Contrastar las respuestas con las observaciones dadas anteriormente por nuestra Institución respecto al proyecto.
- Estructurar de forma escrita el informe de Evaluación de la primera información aclaratoria del EsIA.

3. Consideraciones a la ampliación

1. Se presentó en el documento ampliado el área de manglar que va a ser afectado con la respectiva mitigación ante la entidad rectora.
2. Igualmente se hace una nueva verificación in situ a través de buceo, lo que permitió una lista exhaustiva sobre especies de flora y fauna acuática en el área del proyecto.
3. Se presentan medidas de mitigación adecuadas a los impactos señalados en el EsIA.

Conclusión:

Es necesario que se cumpla de manera detallada con las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos que se puedan ocasionar durante el desarrollo del proyecto, por lo que la entidad rectora deberá evaluar, dar fiel cumplimiento y velar por la efectividad del Plan de Manejo Ambiental además de verificar la conformidad con la normativa ambiental aplicable.


Ing. Agr. Manuel González
Idoneidad No. 858-82
Unidad Ambiental.



CONSEJO TÉCNICO NACIONAL
DE AGRICULTURA
MANUEL G. GONZÁLEZ P.
LIC. EN ING. AGRONÓMICA
CIESP. EN FITOTEC.
IDONEIDAD, 858-82 *



Panamá, 20 de julio de 2021.
Nota No. 103-DEPROCA-2021

Licenciada

Analilia Castillero

Jefa del Departamento de Evaluación
de Estudios de Impacto Ambiental

Ministerio de Ambiente

E. S. D.

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	
RECIBIDO	
Por:	<i>Sayuris</i>
Fecha:	<i>21/7/2021</i>
Hora:	<i>8:57am</i>



AC

Licenciada Castillero:

En referencia a su nota **DEIA-DEEIA-UAS-0132-1507-2021** correspondiente a la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental, categoría III, titulado **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”**, a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito y provincia de Colón, presentado por: **GENERADORA GATÚN, S.A.**, con número de expediente: **DEIA-III-E-043-2021**.

Se presenta el Informe de análisis de la Unidad Ambiental Sectorial.

Sin otro particular quedo de usted,

Atentamente,

MARIELA BARRERA

Jefa Encargada

Departamento de Protección y Control Ambiental



MB/nb

Nota No. 103-DEPROCA-2021
Panamá, 20 de julio de 2021.
Pág. 2

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES
DIRECCIÓN NACIONAL DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN Y CONTROL AMBIENTAL

Informe de análisis de la Unidad Ambiental Sectorial, referente a la nota **DEIA-DEEIA-UAS-0132-1507-2021** correspondiente a la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental, categoría III, titulado **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”**, a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito y provincia de Colón, presentado por: **GENERADORA GATÚN, S.A.**, con número de expediente: **DEIA-III-E-043-2021**.

De acuerdo a lo presentado en la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental:

- Indicamos que no se tienen comentarios en el área de nuestra competencia.

Revisado por:


Idania I. Baule Bazán
Evaluadora Ambiental

AC

MEMORANDO
DSH-847-2021

PARA: **DOMILUIS DOMÍNGUEZ**
Director Nacional de Evaluación de Estudio de Impacto Ambiental

DE: **JOSÉ VICTORIA**
Director Nacional



ASUNTO: Información aclaratoria de EIA denominado “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW” cuyo promotor es **GENERADORA GATÚN, S.A.**

FECHA: 19 de julio de 2021

Dando respuesta al Memorando DEEIA-0468-1507-2021 de 15 de julio de 2021 con relación al a la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III denominado “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW” cuyo promotor es **GENERADORA GATÚN, S.A.**, a desarrollarse en el corregimientos de Cristóbal, distrito de Colón, provincia de Colón, la Dirección de Seguridad Hídrica no presenta comentarios adicionales, con relación al sistema de medición de caudales.

Sin embargo, es oportuno comunicar a la empresa promotora, que los trámites de concesión de uso de agua deben estar completados previo al periodo de prueba de la planta.

Atentamente;

JV/vg



Ach 987



MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE POLÍTICA AMBIENTAL

Panamá, 19 de julio de 2021
DIPA – 124 - 2021

Ingeniero
Domiluis Domínguez E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental
En su despacho



Ingeniero Domínguez:

Atendiendo lo solicitado en el MEMORANDO-DEEIA-0468-1507-2021, ha sido revisada la primera información aclaratoria referente al ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final, contenido en el Estudio de Impacto Ambiental categoría III del proyecto denominado **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”**, a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, provincia de Colón, cuyo promotor es GENERADORA GATÚN, S.A.

Hemos verificado que, han sido atendidas en buena medida las recomendaciones emitidas el 25 de mayo de 2021 por la Dirección de Política Ambiental, sobre dicho ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final. Los indicadores de viabilidad socioeconómica y ambiental (Valor Actual Neto Económico, Relación Beneficio Costo y Tasa Interna de Retorno Económico) resultan positivos, por lo que **consideramos que puede ser ACEPTADO**. En el siguiente cuadro se muestran los resultados de los indicadores de viabilidad estimados para este proyecto, por el Departamento de Economía Ambiental.

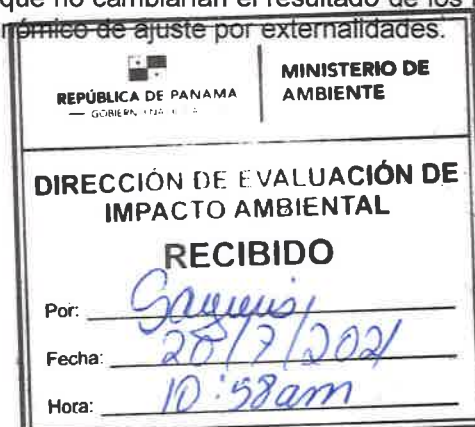
INDICADOR	RESULTADO	CRITERIO	DECISIÓN
VANE	285,172,455.35	VANE > 0	Se acepta
RBC	1.28	RBC > 1	Se acepta
TIRE	66.90%	TIRE > 10 %	Se acepta

En el proceso de verificación, notamos que la argumentación planteada para no valorar monetariamente los impactos “aumento de incidencia de enfermedades infectocontagiosas” y “cambio del microclima” no es técnicamente válida. Recomendamos de manera opcional la incorporación de dichos impactos, pues aunque no cambiarían el resultado de los indicadores fortalecerían la presentación del análisis económico de ajuste por externalidades.

Atentamente,

Ing. Benito Russo
Director de Política Ambiental

BR/Ej



986

[illegible]



1,013
11012 I.R

Panamá 30 de Julio de 2021

**Dirección de Evaluación de
Impacto Ambiental**
Ministerio de Ambiente
E. S. D.

Respetado/a Director/a:

Yo José De Sousa, con cédula de identidad
personal/pasaporte No. 7589547, de nacionalidad
Portuguesa, con residencia ubicada en el corregimiento de
Parque Alegre, distrito de Panamá, provincia de
Panamá, específicamente en
acudo
respetuosamente a la Dirección a su cargo, con la finalidad de solicitar, con fundamento en la
Ley 6 de 22 de enero de 2002, acceso a Expediente (expediente
administrativo/ estudios de impacto ambiental), correspondiente al proyecto
Estudio Proyecto de Generación Ciclo Combinado 690MW, cuyo promotor es
Generadora de Gálvez S. A

Atentamente,

Nombre: José De Sousa
Firma: [Firma]
Teléfonos: 69307349
Correo Electrónico: jdesousa81@gmail.com

Sanyis Alonzo
Funcionario que atiende
Hora: 3:36pm

VºBº: [Firma]
Director/a o Jefe/a de evaluación.
Fecha y Hora: 30/7/2021

3:35pm



AUTORIDAD MARÍTIMA DE PANAMÁ
UNIDAD AMBIENTAL

Panamá, 28 de julio de 2021
UAS-012-07-2021

Licenciada

ANALILIA CASTILLERO

Jefa del Departamento de Evaluación
de Estudios de Impacto Ambiental

Ministerio de Ambiente

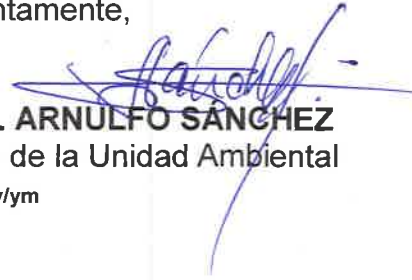
E. S. D.

Licenciada Castillero:

En atención a su nota DEIA-DEEIA-UAS-0132-1507-2021, referente a la respuesta de la primera Información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, titulado **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 NW”**, a desarrollarse en el Corregimiento de Cristóbal, Distrito de Colón, Provincia de Colón. Promotor Generadora Gatún, S.A. Para tener mejor conocimiento sobre el Proyecto, la Unidad Ambiental de la Autoridad Marítima de Panamá, solicita se aclare lo siguiente:

1. En la pág. 133, descripción del proyecto, punto 5.4.2.5. Movilización de materiales, equipos y maquinarias, el párrafo 3 indica: “Los equipos de grandes dimensiones previstos en el proyecto, serán trasladados por vía marítima y descargados a través de las facilidades del muelle 16”.
 - Especificar qué tipo de embarcación se utilizará para la movilización de materiales, maquinarias y equipos hasta el sitio de la obra en la etapa de construcción.
 - Describir cuál será el mecanismo utilizado para el transporte de las tuberías de toma de agua y descarga por vía marítima.
2. No está clara la periodicidad en la recolección de las aguas oleosas y sustancias químicas, por parte de las empresas certificadas y autorizadas para el manejo de desechos peligrosos.
3. Se debe tomar en consideración ~~todas las medidas ambientales~~ que garanticen la mínima afectación ambiental durante ~~todas las etapas del proyecto~~.

Atentamente,


ING. ARNULFO SÁNCHEZ
Jefe de la Unidad Ambiental
AS/dv/ym

REPÚBLICA DE PANAMÁ		MINISTERIO DE AMBIENTE	
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL			
RECIBIDO			
Por:	Sánchez		
Fecha:	30/7/2021		
Hora:	2:53pm		

1,011
1,010 IR.

Panamá, 30 de julio de 2021
SAM-467-2021

A.C

Ingeniera
ANALILIA CASTILLERO
Jefa del Departamento de Evaluación de Estudio de Impacto Ambiental
Ministerio de Ambiente
E. S. D.

Ingeniera Castellero:

En atención a la Nota: **DEIA-DEEIA-UAS-0132-1507-2021**, en donde se remite la Primera Información Aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III- con Expediente **DEIA-III-E-043-2021**, denominado: **"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW"** a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, Distrito de y Provincia de Colón, cuyo Promotor es **GENERADORA GATÚN, S.A**; le informamos que después de evaluado, no se tiene objeción ni comentarios al mismo. Adjunto los comentarios técnicos.

Atentamente,



LIC. VIELKA DE GARZOLA
Jefa Nacional de la Sección Ambiental



30/JUL/2021 9:34AM

DE IA

VdeG/jdca
c.i Archivos

MIAMBIENTE

1,010
7,009 IR

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL: DEIA-III-F-043-2021

**PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO
COMBINADO DE 670 MW.**

PROMOTOR: GENERADORA GATÚN, S.A.

COMENTARIO TÉCNICO:

- Después de evaluar la Primera Información Aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental de la referencia; le informamos que no tenemos objeción, ni comentarios al respecto.

Revisado por:



ING. AGR. JUAN DE DIOS CEDEÑO A.

Evaluador Ambiental

Sección Ambiental

Ministerio de Obras Públicas

Panamá, 30 de julio del 2021.

AC

1,009
4008 IR

DIRECCIÓN DE ÁREA PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD

MEMORANDO
DAPB-0990-2021

Para: DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

De: SHIRLEY BINDER
Directora de Áreas Protegidas y Biodiversidad

Asunto: Entrega de informe técnico sobre evaluación a primera información aclaratoria de EsIA

Fecha: lunes 26 de julio de 2021

Por este medio, y en respuesta al MEMORANDO DEEIA-0468-1507-2021, remitimos el respectivo informe técnico, a la evaluación de la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III titulado: **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”**, promovido por GENERADORA GATÚN S.A.

SB/EN/ajm.
gi. gnu



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

www.miambiente.gob.pa

1,008
+1007 IR

INFORME TÉCNICO DE EVALUACIÓN A PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA

Proyecto: “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”.

Ubicación: Corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, Provincia de Colón.

No. de Expediente: DEIA-III-E-043-2021

Promotor: Generadora Gatún S.A.

Luego de la evaluación de la primera información aclaratoria del proyecto “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”, que comprende un Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, ubicado en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, provincia de Colón, cuyo promotor es Generadora Gatún S.A.

Remitimos los siguientes comentarios:

- Informamos que el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora Silvestre debe ser presentado para su evaluación, al Departamento de Biodiversidad de la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad, del Ministerio de Ambiente, de acuerdo a lo establecido en el Artículo I de la Resolución AG- 0292- 2008 “*Por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora Silvestre*”. Una vez emitida la Resolución de aprobación del EsIA.
- Antes de iniciar las obras en campo el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora Silvestre debe estar **aprobado** por la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad.
- El resto de las observaciones realizadas al mencionado EIA fueron respondidas eficientemente.

Técnico evaluador:


Biólogo

CIENCIAS BIOLÓGICAS
Adrián A. Jiménez M.
C.T. Idoneidad N° 709

1,007
4000 IR

AC

VICEMINISTERIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
DIRECCIÓN DE INVESTIGACION TERRITORIAL

Panamá, 27 de julio de 2021

N° 14.1204-122-2021

Ingeniera
ANALILIA CASTILLERO
Jefa Departamento de Evaluación
de Estudios de Impacto Ambiental
MINISTERIO DE AMBIENTE
E. S. D.

REPÚBLICA DE PANAMÁ	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	
RECIBIDO	
Por:	<i>Sayuris</i>
Fecha:	<i>28/7/2021</i>
Hora:	<i>3:50 pm</i>

Ingeniera Castellero:

Damos respuesta a nota **DEIA-DEEIA-UAS-0132, 0135-2021**, adjuntando respuesta a la información complementaria del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto:

1. "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW", Expediente DEIA-III-E-043-2021.
2. "PLANTA FV CHUMICAL I", Expediente DEIA-II-E-038-2021.

Atentamente,

[Firma]
Arq. LOURDES DE LORE
Directora de Investigación Territorial

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL	MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN TERRITORIAL	

Adj. Lo Indicado.

LdeL/

[Firma]
28/7/21

1,006
1,005 IR

**MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
VICE-MINISTERIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN TERRITORIAL
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
UNIDAD AMBIENTAL SECTORIAL (U.A.S.)**

Comentarios a la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III del proyecto denominado **"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW"** con número de Expediente DEIA-III-E-043-2021, a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, provincia de Colón. Solicitado de acuerdo a la nota DEIA-DEEIA-UAS-0132-1507-2021.

La primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental contiene Treinta y cuatro (34) puntos con sus respectivas preguntas nos referiremos a la pregunta No. 3.

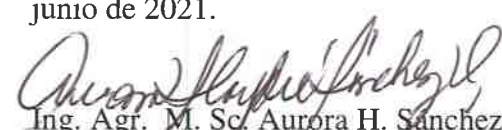
"No está claro la superficie que ocupan las infraestructuras del proyecto toda vez que en las conclusiones se detalla que el área de estudio del proyecto ocupa 834.118 ha y se encuentra conformada por un área de influencia directa (AID) de 34.329 ha y un área de influencia indirecta (AII) de 799.789 ha por otro lado, en el acápite 5, se señala que el EsIA involucra el desarrollo de componentes en la zona marina y en la zona terrestre de Isla Telfers, dentro de un polígono de 55.736 ha en total". Por lo que, debe aclarar la superficie que será utilizada para el desarrollo del proyecto."

Respuesta:

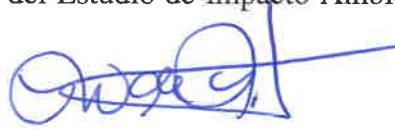
"Se aclara que el área de estudio considerada en la evaluación ambiental corresponde a un área de influencia directa (AID) de 34.329 ha y un área de influencia indirecta (AII) de 799.789 ha para un total de área de estudio de 834.118 ha. Sin embargo, producto de la optimización del proyecto, así como avances en el diseño de la Planta y acuerdos con el administrador de la propiedad, se ha reducido la superficie de afectación asociada a la construcción de los componentes de la planta a un total de 20 ha, las cuales se localizan dentro del área evaluada en el estudio. Los límites del área de influencia indirecta se mantienen iguales incrementando su superficie a 814.118 ha, por lo cual el área de estudio se mantiene en 834.118 ha. En el Anexo 1 se presenta Figura 2a, 2b y 2c de ubicación del polígono optimizado, sus componentes y el área de influencia..."

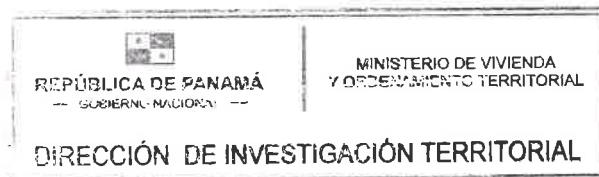
La respuesta cumple con lo solicitado.

En relación al resto de las respuestas no tenemos comentarios al respecto, solo reiteramos las observaciones presentadas en el informe de revisión del Estudio de Impacto Ambiental del 1 de junio de 2021.


Ing. Agr. M. Sc. Aurora H. Sanchez.
Unidad Ambiental Sectorial
20 de julio de 2021.




Vo. Bo. Arq. Lourdes de Loré
Directora de Investigación Territorial



DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

MEMORANDO-DEEIA-0490-2707-2021

PARA: **DIANA LAGUNA**
Directora de Información Ambiental

DE: **DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.**
Director de Evaluación de Impacto Ambiental



ASUNTO: Seguimiento al **MEMORANDO-DEEIA-0468-1507-2021**

FECHA: 27 de julio de 2021

En seguimiento al **MEMORANDO-DEEIA-0468-1507-2021**, solicitamos que a la cartografía generada (con sus componentes) referente al Estudio de Impacto Ambiental categoría III titulado: **"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW"**, a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito y provincia de Colón, cuyo promotor es **GENERADORA GATÚN S.A.**, se adicione la ubicación de las obras complementarias al proyecto listadas a continuación:

- Coordenadas de Chimeneas y sus Bypass.
- Coordenadas de los tanques de reserva de agua.
- Coordenadas de tanque de almacenamiento de diesel.
- Coordenadas de separador de aceites y planta de tratamiento.
- Coordenadas de los pilotes.
- Coordenadas sitio de conexión del camino interno del proyecto con vía de acceso principal existente.
- Coordenadas de las áreas de almacenamiento temporal de material excavado.
- Coordenadas de áreas de oficinas temporales, talleres y áreas de trabajo.
- Coordenadas de los punto de toma y descarga de agua.
- Coordenadas de polígonos de vegetación.

Agradecemos emitir sus comentarios fundamentados en el área de su competencia, a más tardar ocho (8) días hábiles del recibido de la solicitud.

 REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN AMBIENTAL	
RECIBIDO	
Por: <i>Warez</i>	
Fecha: <i>28-8-2021</i>	
Hora: <i>10:15 A.M.</i>	

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

www.mambiente.gob.pa

1,004
1,003 IR

Nota:

- Información digital en carpeta compartida//10.232.9.19/DEEIA_DIAM.
- Incluir verificación de coordenadas del proyecto en archivo KMZ, al remitir la cartografía.

Nº de expediente: **DEIA-III-E-043-2021**

Fecha de Tramitación (AÑO): 2021

Fecha de Tramitación (MES): mayo

Técnico de DIAM: cas/ma

DDE/ACP/ac/ir
AC IR

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

www.mambiente.gob.pa

1,003
1,002 IR

DIRECCION FORESTAL
DEPARTAMENTO DE PATRIMONIO FORESTAL

Memorando
DIFOR - 595-2021

Para: Domiluis Domínguez E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

De: Víctor Francisco Cadavid
Director Forestal



Asunto: Comentarios técnicos sobre EsIA "CONSTRUCCION DE CRNTRAL
TERMICA DE CICLO COMBINADO DE MW 670."

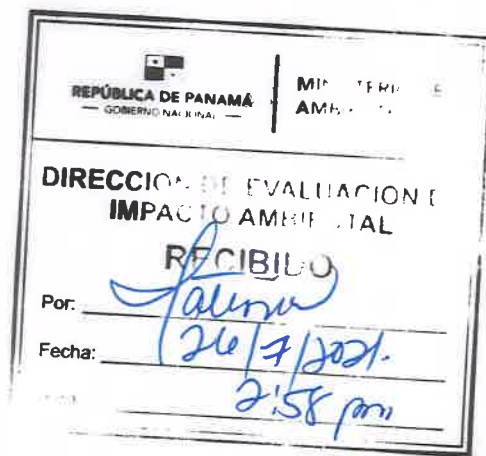
Fecha: 23 de Julio de 2021

En atención a memorando-DEEIA-0468-1507-2021, le remitimos comentarios técnicos sobre estudio de Impacto Ambiental Categoría II "CONSTRUCCION DE CRNTRAL TERMICA DE CICLO COMBINADO DE MW 670.", a desarrollarse en el Corregimiento de Cristóbal, Distrito de Colon, Provincia de Colon, cuyo Promotor es, GENERADORA GATUN, S.A.

Atentamente,

adj. Comentarios técnicos

VFC/Ind



DIRECCION FORESTAL
Departamento de patrimonio forestal

COMENTARIOS TÉCNICOS

FECHA:	23 DE JULIO DE 2021
NOMBRE DEL PROYECTO:	CONSTRUCCION DE LA CENTRAL TERMICA DE CICLO COMBINADO DE 670MW
PROMOTOR:	GENERADORA GATUN S.A.
UBICACIÓN:	CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE COLON.

De acuerdo al EsIA enviado para su revisión del tema biológico (forestal), por parte de la Dirección de Evaluación Ambiental, el objetivo principal del proyecto consiste debido a la creciente demanda de energía en el país, el promotor ha identificado la oportunidad para invertir en el sector energético, mediante la construcción y operación de una Central Termoeléctrica de ciclo combinado en el área de Isla Telfers que utilizará un combustible más limpio y económico, como lo es el gas natural. La central termoeléctrica de ciclo combinado se desarrollará en un área de aproximadamente 34.329 hectáreas e incluirá tuberías de toma de agua y descarga en la zona marina y una central termoeléctrica que alcanzará una capacidad de generación de 670 MW, la cual a su vez consistirá principalmente en dos turbinas de gas y una turbina de vapor (Configuración 2x1), así como todos los sistemas auxiliares que incluyen sistemas de recuperación de vapor, sistemas de prevención y control de incendios, sistema de refrigeración y torre de enfriamiento (basado en agua de mar), tuberías de toma y descarga de agua de mar, planta de tratamiento de agua y sistema de potabilización, subestación eléctrica para la transmisión de la energía, entre otras. La central funcionará con gas natural como combustible principal y con combustible líquido (Diésel) como combustible de reserva para atender contingencias.

La construcción de la central térmica involucra actividades como el replanteo del área, movimiento de tierra, demarcación de espacios, excavaciones para fundaciones, construcción de las infraestructuras diseñadas, instalación de equipos. En el desarrollo de estas actividades se incluirán criterios y consideraciones de Buenas Prácticas de la construcción, se atenderán las normas de protección ambiental, normas de la IFC y del Banco Mundial. Adicionalmente, se incorporarán a los criterios de diseño estándares nacionales e internacionales de seguridad aplicables al tipo de infraestructura a construirse, así como el cumplimiento de los criterios de diseño de la legislación nacional como por ejemplo las normas de construcción de vías de circulación y drenajes y suministro de servicios. Serán utilizados en la construcción materiales de primera calidad que cumplan con las normas técnicas de calidad aplicable.

DETALLES DEL AMBIENTE BIOLÓGICO (FLORA)

El estudio define la identificación de los siguientes tipos de vegetación dentro de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto:

Se identificaron tres tipos de vegetación dentro del área de influencia directa (AID) del proyecto: bosque secundario joven, gramíneas con árboles dispersos y manglares. La vegetación más representativa son las gramíneas con árboles dispersos que ocupan el

78.295% (26.878 ha), seguida por el bosque secundario joven con 3.749% (1.287 ha) y manglares con 1.768% (0.607 ha).

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

Con vista a lo señalado en el estudio podemos indicar lo siguiente: la Constitución Política Nacional en su artículo 119 establece que el Estado y todos los habitantes del territorio nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas.

La Constitución Política de la República de Panamá igualmente establece que el Estado reglamentará, fiscalizará y aplicará oportunamente las medidas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de los bosques, tierras y aguas, se lleven a cabo racionalmente, de manera que se evite su depredación y se asegure su preservación, renovación y permanencia.

El Ministerio de Ambiente como entidad rectora del Estado, en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional del Ambiente debe emitir por su responsabilidad y competencia, opinión al respecto del presente Estudio.

La Ley 1 de 3 de febrero de 1994, tiene entre su finalidad la protección, conservación, mejoramiento, acrecentamiento, educación, investigación, manejo y aprovechamiento racional de los recursos forestales de la República.

Que la misma Ley, declara de interés nacional y sometido al régimen de la misma, todos los recursos forestales existentes en el territorio nacional. Para tal efecto, constituyen entre los objetivos fundamentales del Estado, acciones orientadas a armonizar los planes y proyectos nacionales de producción y desarrollo, con la utilización y conservación de los recursos forestales.

Dados estos compromisos de protección y conservación de recursos que deben implementarse en armonía con los planes y proyectos de desarrollo propuestos y tomando en cuenta que la nueva propuesta presentada no afectara de manera directa las áreas de recursos boscosos existente en el polígono del proyecto propuesto para desarrollar; dentro de las principales cobertura vegetal a no impactar se encuentran un Bosque secundario joven con 1.287has. y un área con manglar de aproximadamente 0.607has., la Dirección Forestal con plena competencia y responsabilidad en velar por la protección y conservación de tales recursos, emite su opinión técnica del presente estudio de impacto ambiental como ha sido presentado.

Por lo tanto, la posibilidad de desarrollar y ejecutar dicha obra es viable para esta dirección técnica; Por ello el promotor deberá cumplir con las normativas vigentes especialmente en la cobertura vegetal del manglar y en el caso de tala de árboles dispersos presentes en el polígono de la obra a desarrollar, el estudio no presenta un inventario forestal que nos indique la cantidad arboles a impactar debidamente georreferenciados, a lo largo del polígono del proyecto. Luego poder cumplir con lo que se plantea en la Resolución sobre indicar la superficie a indemnizar según el área afectada y cumplir con la resolución AG-0235-2003 De 12 de junio de 2003.”**Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de**

indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala raza y eliminación de sotobosque o formación de gramíneas, que se requiere para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructura y edificación”

Con este reporte en el expediente, siempre y cuando se haga constar en el mismo lo establecido en el inventario forestal de los árboles y el manejo adecuado al manglar que se encuentra dentro del el polígono, se puede continuar con lo que corresponda en el trámite de este estudio.

CONCLUSION

Con vista a lo actuado, remitimos a la Dirección de evaluación ambiental, nuestros comentarios técnicos para su consideración en el trámite correspondiente del presente Estudio de Impacto Ambiental.

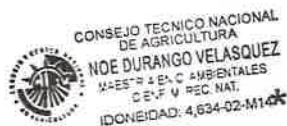


Revisado Por:

Noé Durango V.

Idoneidad N° 4,634.02

ND/



2255-UAS-SDGSA
23 de julio de 2021

AC

Ingeniera
ANALILIA CASTILLERO
Jefa del Departamento
Evaluación Estudios
de Impacto Ambiental,
Ministerio de Ambiente
En su despacho

P/C: 
ING. JOHNNIE HURST
Subdirector General de Salud Ambiental

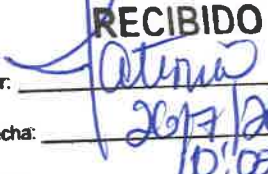
Ingeniera Castillero:

En referencia a la nota **DEIA-DEEIA-UAS-0132-1507-21** le remitimos información aclaratoria el Informe de Estudio de Impacto Ambiental, Categoría **III-E-043-21** "**CONSTRUCCION DE UNA CENTRAL TERMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW**" a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, provincia de Colón, presentado por **GENERADORA GATÚN S.A.**


ING. ATALA MILORD
Jefa de la Unidad Ambiental Sectorial



c.c: Dr. Edgar Coto, Director Regional de Colón
Inspector de Saneamiento

 REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	
RECIBIDO	
Por:	
Fecha:	26/7/2021
Hora:	10:00 am

**MINISTERIO DE SALUD
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL**

**Informe de Ampliación del Estudio de Impacto Ambiental
(DEIA) Categoría-III-E-043-2021**

PROYECTO:

***“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO
COMBINADO DE 670 MW,”***

Fecha: MARZO 2021

Ubicación:

Corregimiento De Cristóbal, Distrito Y Provincia De Colon.

Promotor:

GENERADORA GATÚN S.A.

Objetivo:

Calificar el Estudio de Impacto Ambiental, para determinar si cumple con los requisitos de Protección Ambiental específicamente en materia de Salud Pública y dar cumplimiento al Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009.

Metodología:

Inspeccionar, evaluar y discutir la ampliación del Estudio de Impacto Ambiental y obtener los datos cualitativamente o cuantitativamente descriptibles.

Antecedentes:

El proyecto La central termoeléctrica de ciclo combinado se desarrollará en un área de aproximadamente 34.329 hectáreas e incluirá tuberías de toma de agua y descarga en la zona marina y una central termoeléctrica que alcanzará una capacidad de generación de 670 MW, la cual a su vez consistirá principalmente en dos turbinas de gas y una turbina de vapor (Configuración 2x1) , así como todos los sistemas auxiliares que incluyen sistemas de recuperación de vapor, sistemas de prevención y control de incendios, , sistema de refrigeración y torre de enfriamiento (basado en agua de mar), tuberías de toma y descarga de agua de mar, planta de tratamiento de agua y sistema de potabilización, subestación eléctrica para la transmisión de la energía, entre otras. La central funcionará con gas natural como combustible principal y con combustible líquido (Diésel) como combustible de reserva para atender contingencias.

**SUGERENCIA SE LE RECOMIENDA CUMPLIR Estrictamente con
TODAS LAS REGLAMENTACIONES DEL MINISTERIO DE SALUD.**
Antes, Durante y Después de la Construcción del Proyecto.

IMPACTOS NEGATIVOS:

- | | |
|--|--|
| 1. Calidad de las Aguas
Superficiales: Alteración de la
Calidad de las Aguas
Superficiales, Marinas y
Subterráneas | Comunidades Pelágicas y
Bentónicas.
Aumento de incidencia de
enfermedades
infectocontagiosas |
| 2. Aspectos Sociales:
Perturbación de las | 3. Salud Ocupacional: Afectación
a la seguridad y salud
ocupacional |

Ley N° 66 de 1946. Código Sanitario que instrumenta las normativas existentes en cuanto a los aspectos sanitarios en la República de Panamá y desarrolla los aspectos relativos al medio ambiente físico, en especial al manejo de las aguas, del aire, de la vivienda y establece atribuciones específicas a las autoridades de salud, especialmente las punitivas. Aplica a la operación del proyecto

Artículo 205 del código sanitario, prohíbe la descarga directa e indirecta de agua servida a los desagües de ríos, o cualquier curso de agua. Aplica a: No se podrá descargar las aguas residuales o servidas a los cursos de agua próximos al proyecto (Drenajes naturales) sin tratamiento.

El Ministerio de Salud exige que el proyecto cumpla con estos reglamentos en cuanto a las letrinas portátiles se pone a los trabajadores, Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000 Descarga de Efluentes Líquidos directamente a cuerpo y masas de aguas superficiales o subterráneas, Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47-2000 de Lodos.

Generación de desechos sólidos: Que cumplan con las normas que regula la disposición final de los desechos sólidos no peligrosos". Tener medidas de mitigación ya que el proyecto está muy cerca del **Vertedero Monte Esperanza, esporádicamente hay incendios espontáneos**

Cumplir con las Normas de Higiene y Seguridad como lo es el uso de equipo de protección personal (guante, casco, botas etc.).

Decreto Ejecutivo No. 34 de 26 de febrero de 2007, "por el cual se aprueba la política nacional de gestión integral de residuos no peligrosos y peligrosos, sus principios, objetivos y líneas de acción".

Impacto de Aumento de los riesgos de contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos, Aumento del tráfico vehicular regular

Ley No. 6 de 11 de enero de 2007 que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.

De haber algún daño ecológico que se considere que haga daño a salud humana aplicar **Ley No. 14 de 18 de mayo de 2007 que adopta el Código Penal y en su Título XIII establece los delitos contra el ambiente y el ordenamiento territorial.**

Revisado la ampliación y cumpliendo con la norma del MINSA, no se tiene Objeción, a la ejecución del proyecto

Se recomienda que, si el proyecto tiene afectación a la salud de las personas, antes, durante y después de la construcción del proyecto, el Ministerio de Ambiente tomará los correctivos necesarios.

Atentamente,


Ing. Atala S. Milord V.
Jefa de la Unidad Ambiental Sectorial
del Ministerio de Salud.



MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCION DE INFORMACION AMBIENTAL

Tel. 500-0855 – Ext. 6715/6047

MEMORANDO – DIAM – 0771 – 2021

PARA: ING. DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

Diana A. Laguna C.

DE: LIC. DIANA A. LAGUNA C.
Directora

ASUNTO: Verificación de coordenadas

FECHA: Panamá, 22 de julio de 2021

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE
AMBIENTE

DEPARTAMENTO DE
EVALUACIÓN DE ESTUDIO
DE IMPACTO AMBIENTAL

RECIBIDO

Por: *U. J. J.*

Fecha: 22 de julio de 2021

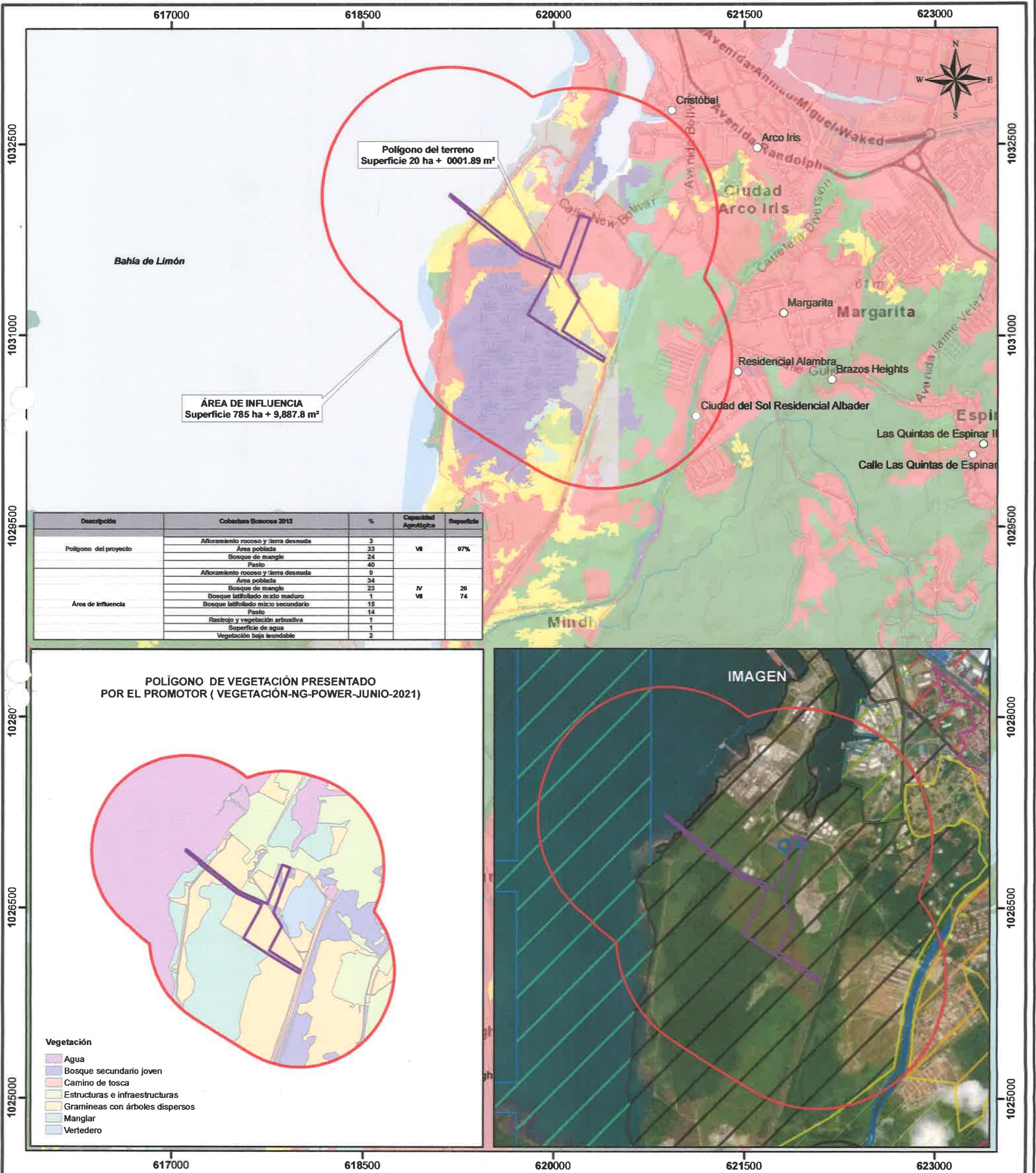
Hora: 6:49 am

En atención al memorando DEEIA-0468-1507-2021, donde solicita generar una cartografía que permita determinar, la ubicación del proyecto, de categoría II, titulado "Proyecto de construcción de una central térmica de ciclo combinado de 670 MW", cuyo promotor es Generadora Gatún S.A. le informamos que con los datos proporcionados se determinó lo siguiente:

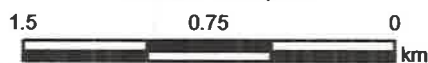
Análisis de Polígonos		
Variables	Polígono del Proyecto	Área de influencia
Superficie	20 ha + 0001.89 m ²	785 ha + 9,887.8 m ²
División Política Administrativa	Provincia (s): Colón Distrito (s): Colón Corregimiento (s): Cristóbal	
Cuencas Hidrográficas	117 Ríos entre el Chagres y Mandinga.	
Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)	Fuera del SINAP	
Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra, año 2012	Afloramiento rocoso y tierra desnuda (3%) Área poblada (33%) Bosque de mangle (24%) Pasto (40%)	Afloramiento rocoso y tierra desnuda (9%) Área poblada (34%) Bosque de mangle (23%) Bosque latifoliado mixto maduro (1%) Bosque latifoliado mixto secundario (15%) Pasto (14%) Rastrojo y vegetación arbustiva (1%) Superficie de agua (1%) Vegetación baja inundable (2%)
Capacidad Agrológica de los Suelos	VII (97%)	IV (26%) VII (74%)
Uso propuesto Ley 21	Empleo-industrial y oficinas (97%) Uso diferido (tercer juego de esclusa (3%))	Área verde urbana (2%) Centro vecinal (1%) Empleo-industrial y oficinas (63%) Operación del Canal (agua) (18%) Operación del Canal (tierra) (3%) Uso diferido (tercer juego de esclusa (12%) Vivienda - baja densidad (1%)

Adj.: Mapa
DL/adg/CAS/ma
CC: Departamento de Geomática

PROVINCIA DE COLÓN, DISTRITO DE COLÓN, CORREGIMIENTO DE CRISTÓBAL - "PROYECTO DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW"



Escala 1:30,000



LEYENDA



- Lugares Poblados
- Ríos y Quebradas
- Red Vial
- Polígono del Proyecto
- Área de influencia
- Uso Propuesto Ley 21**
- Área verde urbana
- Operación del canal (agua)
- Uso difereido (tercer juego de esclusas)
- Operación del Canal (tierra)
- Vivienda . baja densidad
- Vivienda . mediana densidad
- Centro urbano
- Centro vecinal
- Empleo-industrial y oficinas

- Cobertura y Uso de la Tierra 2012**
- Afloramiento rocoso y tierra desnuda
- Bosque de mangle
- Bosque latifoliado mixto maduro
- Bosque latifoliado mixto secundario
- Capacidad Agrológica**
- Arable, muy severas limitaciones en la selección de plantas, requiere un manejo muy cuidadoso o ambas cosas.
- No arable, con limitaciones muy severas, apta para pastos, bosques, tierras de reserva.
- Nota:**
- 1. Los polígonos se ubican fuera de los límites del SINAP.
- 2. Los polígonos se ubican en la cuenca hidrográfica 117, Ríos entre el Chagres y Mandinga.
- 3. Los polígonos se dibujaron en base a las coordenadas suministradas.

Sistema de Referencia Espacial:
Sistema Geodésico Mundial de 1984
Proyección Universal Transversal de Mercator
Zona 17 Norte

Ministerio de Ambiente
Dirección de Información Ambiental
Departamento de Geomática

Fuente:
- Ministerio de Ambiente
- Mapa Base ESRI

1014
1013

Panamá, 28 de julio de 2021
Nota n° 452-2021 DNPC/MiCultura

Ingeniera
ANALILIA CASTILLERO
Jefa del Departamento de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental
Ministerio de Ambiente
E. S. D.

AC

Estimada Ingeniera Castellero:

Respondiendo a la nota DEIA-DEEIA-UAS-0132-1507-2021, con los comentarios concernientes a la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental (EslA) Categoría III titulado **"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW"**, a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, provincia de Colón, cuyo promotor es GENERADORA GATÚN, S.A.

Sobre el particular, el consultor presentó el estudio arqueológico del proyecto cumpliendo con lo establecido en la **Resolución No. 067-08 DNPB del 10 de julio de 2008**, "Por la cual se definen requisitos de referencia para la Evaluación de los informes de prospección, excavación y rescate arqueológicos que sean productos de los Estudios de Impacto Ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas."

Aunque el estudio no arrojó hallazgos arqueológicos, lo esencial es que se compruebe de manera científica, mediante prospección en el campo (superficial y sub-superficial), la presencia o ausencia de recursos arqueológicos que garantice la no afectación de los mismos en el proyecto.

Por consiguiente, consideramos viable el estudio arqueológico del proyecto **"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW"** y recomendamos la notificación inmediata de hallazgos fortuitos a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural.

Atentamente,

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	
RECIBIDO	
Por:	LM/yg
Fecha:	5/8/2021
Hora:	9:19 am

Lcda. Linette Montenegro
Directora Nacional de Patrimonio Cultural
Ministerio de Cultura



1,016
1,015

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

MEMORANDO-DEEIA-0505-0308-2021

21.30

PARA: **DIANA LAGUNA**
Directora de Información Ambiental

DE: **DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.**
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

ASUNTO: Seguimiento al **MEMORANDO-DEEIA-0490-2707-2021**

FECHA: 03 de agosto de 2021



En seguimiento al **MEMORANDO-DEEIA-0490-2707-2021**, solicitamos que a la cartografía generada (con sus componentes) referente al Estudio de Impacto Ambiental categoría III titulado: **"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW"**, a desarrollarse en el corregimiento de Cristóbal, distrito y provincia de Colón, cuyo promotor es **GENERADORA GATÚN S.A.**, se realice la verificación y actualización de las nuevas coordenadas definidas por el promotor para el componente Área de Influencia Indirecta:

Adjuntamos:

- Shape file del componente identificado como Área de Influencia Indirecta.

Agradecemos emitir sus comentarios fundamentados en el área de su competencia, a más tardar ocho (8) días hábiles del recibido de la solicitud.

Nota:

- Información digital en carpeta compartida//10.232.9.19/DEEIA_DIAM.
- Incluir verificación de coordenadas del proyecto en archivo KMZ, al remitir la cartografía.

Nº de expediente: **DEIA-III-E-043-2021**

Fecha de Tramitación (AÑO): 2021

Fecha de Tramitación (MES): mayo

Técnico de DIAM: cas/ma

DDE/ACP/ac/ir
10.30

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN AMBIENTAL	
RECIBIDO	
Por: <i>[Firma]</i>	
Fecha: <i>04-8-2021</i>	
Hora: <i>10:33 A.M.</i>	

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

www.mambiente.gob.pa

1,015
10412

Generadora de Gatún S.A.
Dirección de Desarrollo de Proyectos
Plaza 58, Piso 9, Obarrio
Ciudad de Panamá
+507 6567 2169

Ciudad de Panamá, 30 de Julio, 2021

Nota: MIAMB-GGATUN-2021-06

AC

Estimado,
Ing. Domiluis Domínguez
Director Nacional de Evaluación Ambiental
Ministerio de Ambiente
Ciudad de Panamá

Asunto: Información adicional para Evaluación de área de Influencia Indirecta Proyecto de Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW (Generadora Gatún)

Estimado Director:

Ante nada reciba un cordial saludo. Nos dirigimos a Usted porque luego de la revisión realizada en fecha 30 de julio de 2021 al expediente de Evaluación del Estudio de Impacto Categoría III que mantiene su despacho para el proyecto de Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW promovido por Generadora Gatún, se identificó que en el Memorándum DIAM-0771-2021 de fecha 22 de julio de 2021, la Dirección de Información Ambiental realiza el cálculo del área de influencia indirecta del proyecto en: 785 ha + 9,887.8 m², valor que discrepa al reportado por el promotor en la nota aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental entregada en fecha 14 de julio de 2021 que define el área de influencia en un total de 834.118 ha conformada por 814.118 ha de Área de Influencia Indirecta y 20 ha de área de influencia directa.

Luego de revisar detalladamente la información, hemos confirmado con la empresa consultora que existen cambios en el Shape File y el archivo de coordenadas Excel que documentan esta área siendo el correcto el valor representado en la nota escrita (834.118 ha en total), por lo que proactivamente entregamos esta información para su evaluación y consideración.

Sin más por el momento, quedo a sus órdenes,

Atentamente,



Ing. Guillem Torrens Marin
Apoderado Temporal
Generadora de Gatún S.A.

 REPÚBLICA DE PANAMÁ	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	
RECIBIDO	
Por:	<u>Sayuris</u>
Fecha:	<u>2/8/2021</u>
Hora:	<u>10:49 am</u>

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCION DE INFORMACION AMBIENTAL

Tel. 500-0855 – Ext. 6715/6047

MEMORANDO – DIAM – 0852 – 2021

PARA: ING. DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

Diana A. Laguna C.

DE: LIC. DIANA A. LAGUNA C.
Directora

ASUNTO: Verificación de coordenadas

FECHA: Panamá, 05 de agosto de 2021

1,019
4018 CR

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE
AMBIENTE

DEPARTAMENTO DE
EVALUACIÓN DE ESTUDIO
DE IMPACTO AMBIENTAL

RECIBIDO

Por: *[Firma]*

Fecha: 5 de Agosto de 2021

Hora: 11:55 am

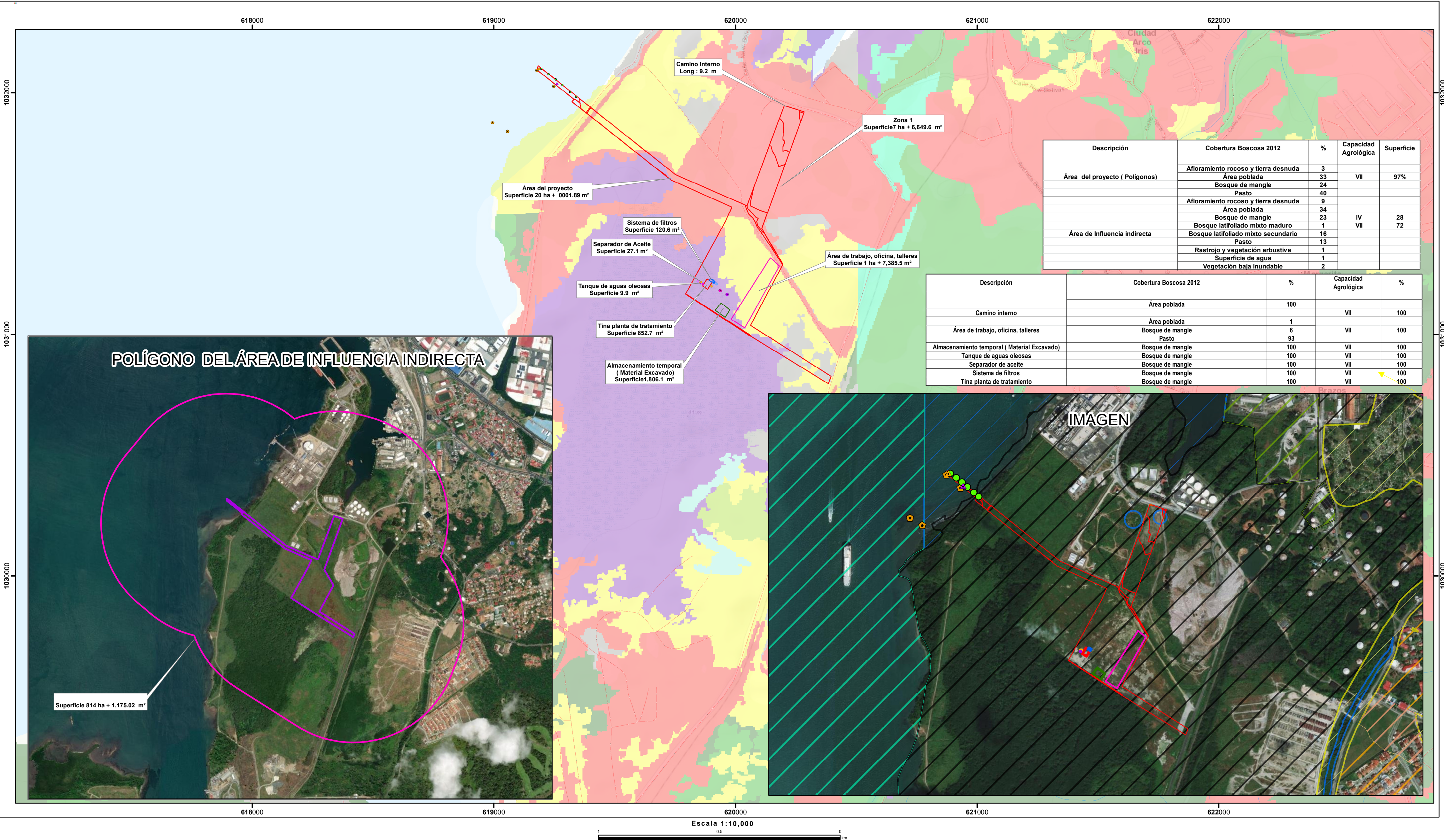
En atención a memorando DEEIA-0490-27-07-2021, seguimiento del memorando DEEIA-0468-1507-2011 donde solicita se adicione una cartografía que permita determinar la ubicación de las obras complementarias del proyecto, de categoría III, titulado "Proyecto de construcción de una central térmica de ciclo combinado de 670 MW", cuyo promotor es Generadora Gatún S.A. le informamos que con los datos proporcionados se determinó lo siguiente:

División Política Administrativa	Cuencas Hidrográficas	Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)	Uso propuesto Ley 21
Provincia (s): Colón Distrito (s): Colón Corregimiento (s): Cristóbal	117 Ríos entre el Chagres Y Mandinga.	Fuera del SINAP	Empleo, industria y oficinas Uso diferido (tercer juego de esclusas) Operación del canal (agua)
Polígonos y Alineamientos	Superficie y Longitud	Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra, año 2012	Capacidad Agrológica de los Suelos
Área del proyecto (Polígonos de vegetación)	20 ha + 0001.89 m ²	Afloramiento rocoso y tierra desnuda	VII (97%)
		Área poblada	
		Bosque de mangle	
		Pasto	
Camino interno	9.2 m	Área poblada	VII (100%)
Área de trabajo, oficina, talleres	1 ha + 7,385.5 m ²	Área poblada (1%)	VII (100%)
		Bosque de mangle (6%)	
		Pasto (93%)	
Almacenamiento temporal (Material Excavado)	1,806.1 m ²	Bosque de mangle	VII (100%)
Tanque de aguas oleosas	9.9 m ²	Bosque de mangle	VII (100%)
Separador de aceite	27.1 m ²	Bosque de mangle	VII (100%)
Sistema de filtros	120.6 m ²	Bosque de mangle	VII (100%)
Tina planta de tratamiento	852.7 m ²	Bosque de mangle	VII (100%)

Adj.: Mapa
DL/adg/CAS/ma
CC: Departamento de Geomática



PROVINCIA DE COLÓN, DISTRITO DE COLÓN, CORREGIMIENTO DE CRISTÓBAL
- "PROYECTO DE UNACENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW"



Descripción	Cobertura Boscosa 2012	%	Capacidad Agroológica	Superficie
Área del proyecto (Polígonos)	Afloramiento rocoso y tierra desnuda	3	VII	97%
	Área poblada	33		
	Bosque de mangle	24		
	Pasto	40		
Área de influencia indirecta	Afloramiento rocoso y tierra desnuda	9	IV VII	28 72
	Área poblada	34		
	Bosque de mangle	23		
	Bosque latifoliado mixto maduro	1		
	Bosque latifoliado mixto secundario	16		
	Pasto	13		
	Rastrojo y vegetación arbustiva	1		
	Superficie de agua	1		
	Vegetación baja inundable	2		

Descripción	Cobertura Boscosa 2012	%	Capacidad Agroológica	%
Camino interno	Área poblada	100	VII	100
	Área poblada	1		
Área de trabajo, oficina, talleres	Bosque de mangle	6	VII	100
	Pasto	93		
Almacenamiento temporal (Material Excavado)	Bosque de mangle	100	VII	100
Tanque de aguas oleosas	Bosque de mangle	100	VII	100
Separador de aceites	Bosque de mangle	100	VII	100
Sistema de filtros	Bosque de mangle	100	VII	100
Tina planta de tratamiento	Bosque de mangle	100	VII	100

POLÍGONO DEL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Superficie 814 ha + 1,175.02 m²

IMAGEN

Escala 1:10,000

Localización Nacional

Lugares Poblados

- Puntos
- Puntos
- Muestreos
- Punto de descarga de agua

Agua

- Agua Cruda
- Agua Demineralizada
- Agua de Servicio
- Agua filtrada
- Agua potable

Ríos y quebradas

- Red Vial
- Camino interno

Área de trabajo, oficina, talleres

- Almacenamiento temporal (Material Excavado)
- Tanque de aguas oleosas
- Separador de Aceite
- Sistema de filtros
- Tina planta de tratamiento
- Polígonos

Cobertura y Uso de la Tierra 2012

- Afloramiento rocoso y tierra desnuda
- Bosque de mangle
- Bosque latifoliado mixto maduro
- Bosque latifoliado mixto secundario

Uso Propuesto Ley 21

- Área verde urbana
- Operación del canal (agua)
- Uso diferido (tercer juego de esclusas)
- Operación del Canal (tierra)
- Vivienda - baja densidad
- Vivienda - mediana densidad
- Centro urbano
- Centro vecinal
- Empleo-industrial y oficinas

Capacidad Agroológica

Arable, muy severas limitaciones en la selección de plantas, requiere un manejo muy cuidadoso o ambas cosas.

IV No arable, con limitaciones muy severas, apta para pastos, bosques, tierras de reserva.

VII

Sistema de Referencia Espacial:

Sistema Geodésico Mundial de 1984

Proyección Universal Transversal de Mercator

Zona 17 Norte

Ministerio de Ambiente

Dirección de Información Ambiental

Departamento de Geomática

Fuente:

- Instituto Nacional de Estadística y Censo
- Ministerio de Ambiente
- Instituto Nacional Tommy Guardia
- DEEIA-0270-3004-2021

1,036
1035 tr

Panamá, 6 de agosto de 2021
DICOMAR-379T-2021

MIAMBIENTE

Licenciado
DOMILUIS DOMÍNGUEZ
Director de Evaluación Ambiental
En Su Despacho

DEIA

9/4/2021 12:15 PM

Estimado licenciado Domínguez:

Por medio de la presente, le remitimos INFORME TÉCNICO DICOMAR N° 051-2021 de la Primera Información Aclaratoria, EsIA Categoría III "Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW, cuyo promotor es Generadora Gatún, ubicada en Isla Telfer, corregimiento de Cristóbal, distrito y Provincia de Colón.

N° de expediente: DEIA-III-E-043-2021.

Atentamente,


JOSÉ JULIO CASAS M., M. SC.
Director de Costas y Mares



JJCM/sk

1,035
403412

REPÚBLICA DE PANAMÁ

GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE AMBIENTE

DIRECCIÓN DE COSTAS Y MARES

INFORME TÉCNICO DICOMAR N° 051-2021

Primera Información Aclaratoria, EsIA Categoría III
"Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW".

Ubicación:	Isla Telfers, corregimiento de Cristóbal, distrito y provincia de Colón.
N° de Expediente:	DEIA-III-E-043-2021.
Promotor:	GENERADORA GATÚN, S.A.
Técnicos:	Licda. Samira Kiwan, Departamento de Ordenamiento de Espacios de Costas y Mares. Ing. Carlos Hawkins, Departamento de Manejo de Recursos Costeros y Marinos.
Fecha de elaboración del Informe:	Lunes, 2 de agosto de 2021.

Objetivo

Generar criterios y observación en el área de competencia (recursos marino-costeros), para la Primera Información Aclaratoria de la Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) en lo relativo a los impactos del desarrollo del proyecto, para verificar el cumplimiento de las normas vigentes de protección de estos ecosistemas y la presentación de medidas adecuadas de mitigación, compensación o reparación.

Metodología

Revisar la Primera Información Aclaratoria y generar criterios y observaciones técnicas puntuales, con base a las competencias de la Dirección de Costas y Mares.

Aspectos Generales del Proyecto

La Central Termoeléctrica de Ciclo Combinado se desarrollará en un área de 20 ha, producto de la optimización del proyecto, así como avances en el diseño de la Planta y acuerdos con el administrador de la propiedad. Se ha reducido la superficie de afectación asociada a la construcción de los componentes de la planta las cuales se localizan dentro del área evaluada e incluirá tuberías de toma de agua y descarga en la zona marina y una central termoeléctrica que alcanzará una capacidad de generación de 670 MW, la cual a su vez consistirá principalmente en dos turbinas de gas y una turbina de vapor (Configuración 2x1), así como todos los sistemas auxiliares que incluyen sistemas de recuperación de vapor, sistemas de prevención y control de incendios, sistema de refrigeración y torre de enfriamiento (usando agua de mar), tuberías de toma y descarga de agua de mar, planta de tratamiento de agua y sistema de potabilización, subestación eléctrica para la transmisión de la energía, entre otras. La central funcionará con gas natural como combustible principal y con combustible líquido (Diésel) como combustible de reserva para atender contingencias.

En el sector acuático ubicado al Noroeste del polígono del proyecto, se realizará la instalación de tuberías permanentes, ya que el agua para el sistema de enfriamiento principal será suministrada a través del sistema de admisión de agua, el cual permitirá su bombeo desde la Bahía Limón, frente a la isla Telfers, y además proporcionará el flujo necesario para el agua de refrigeración de la Torre de Enfriamiento. Asimismo, el proyecto contará con una tubería de descarga de aguas que consistirá en una tubería de un (1) metro de diámetro a 0.25 metros por encima del lecho marino. Estas tuberías serán colocadas en la zona acuática mediante embarcaciones apropiadas. En el caso de la tubería de descarga la misma será instalada sobre el lecho marino, mientras que la tubería de toma de agua será instalada sobre una estructura de soporte conformada por pilotes hincados, hasta el área de bombas en la zona costera.

El 24 de junio de 2021, mediante nota DICOMAR-289T remite el Informe Técnico N° 26-2021 correspondiente a la evaluación de EsIA.

MINISTERIO DE AMBIENTE

Mediante nota DEIA-DEEIAAC-0109-0107-2021, del 1 de julio de 2021, se envía la solicitud de primera información aclaratoria al promotor.

Mediante MEMORANDO-DEEIA-0468-1507-2021, del 15 de julio de 2021, se remite Primera Información Aclaratoria al EsIA.

Aspectos Técnicos y Consideraciones

Atendiendo el área de competencia (recursos costeros y marinos), nos centramos en las siguientes preguntas:

Observación N° 6

El Anexo 4 de este documento incluye resumen de los resultados de la campaña geotécnica realizada por la empresa LCC ingeniería entre enero y abril de 2021 en el sitio de proyecto.

El punto 6.6.1.b Corrientes, Mareas y Oleajes, página 231 del EsIA, señala lo siguiente:

"...Datos de un estudio Oceanográfico realizado en una sección de la Bahía colindante con el proyecto (URS Holdings, 2015) revelaron velocidad de corrientes que fluctuaron entre los 0.059 y 0.086 ms (a nivel superficial) y 0.01 -0.04 m/s (a 10 metros de profundidad)..."; no obstante, se evidencia que el EsIA hace referencia de estudios realizados en el 2015 en la zona, el artículo 19 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009 indica "Los Estudios de Impacto Ambiental de aquellos proyectos, obras o actividades cuya ejecución ha sido concebida en áreas donde ya se han propuesto otros similares previamente sometidas al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y aprobado el Estudio de Impacto Ambiental y su ejecución no ha iniciado, se enfocarán únicamente en la descripción de los aspectos más relevantes del área y en detallar los impactos ambientales, así como las medidas de mitigación y/o compensación, y el Plan de Manejo Ambiental, incorporando al Estudio de Impacto Ambiental, la información de línea base que ya fue avalada por la ANAM en los otros procesos, citando las fuentes. La información contenida en esta línea base de proyecto colindantes, tendrá una vigencia máxima de dos (2) años contados a partir de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental y deberá citar la fuente de la información".

Por lo que se solicita:

b. Presentar estudio de corrientes, oleajes actualizado, correspondiente al área de influencia del proyecto.

Respuesta N° 6

A continuación, se presenta una descripción actualizada de las corrientes, mareas y oleaje para el área de influencia del proyecto.

Corrientes

Datos históricos muestran que la Corriente de Panamá, es la principal corriente oceánica que ejerce influencia sobre las costas del Caribe de Panamá. Consiste en una deriva superficial con dirección Este, producto de la colisión de la Corriente del Caribe (que tiene dirección preponderantemente Oeste) con las costas de Nicaragua y Costa Rica. Este fenómeno crea un contragiro perpetuo, que ejerce una gran influencia en la distribución de los organismos en las costas de Nicaragua, Costa Rica, Panamá y Colombia (Gordon 1967, Duncan et al 1977, Zinder et al. 1985).

Las corrientes oceánicas que influyen sobre el Caribe de Panamá registran velocidades superficiales entre 0.5 y 1.0 nudos, dependiendo de la época del año, la velocidad y dirección de los vientos y el tiempo de influencia de estos sobre las masas de agua. Habitualmente las corrientes oceánicas se acercan más a la costa durante la estación seca, cuando los vientos predominantes del Norte la empujan contra las costas del Caribe panameño (D.M.A.H.C. 1973, I.G.N.T.G. 1988).

De forma específica, para el área de influencia directa del proyecto, las corrientes fueron caracterizadas por medio de la información disponible en la página web de la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA) y del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA).

1,033
4032 te



REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE AMBIENTE

Acorde a la información presentada en dicha página, las corrientes en el área de estudio, para el momento de la consulta (29 de junio de 2021), presentaban una dirección Noreste con velocidades entre 0.32 y 0.3 m/s. En la figura 3 se muestra el resultado de la consulta.

Oleaje

En la costa del Caribe el oleaje está directamente correlacionado con la velocidad y duración de los vientos, con variantes a lo largo de toda la costa caribeña. El rango de las olas va de cero o unos pocos centímetros hasta cuatro metros de altura, no obstante, durante todo el año varían las condiciones existentes. De forma específica para el área de influencia directa del proyecto, el oleaje fue caracterizado por medio de información disponible en la página web de la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA) y del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA). Acorde a la información presentada en dicha página, el oleaje en el área de estudio, para el período 13 al 21 de julio de 2021, presenta una dirección Suroeste con alturas entre 2.4 y 4.15 pies. En las Figuras 4 y 5 se muestra el resultado de la consulta, mostrando ejemplo de períodos con valores mínimos y máximos de oleaje.

DICOMAR-Análisis de la Respuesta:

Luego de analizar la información presentada para las corrientes y el oleaje, extraídas de consulta en página web de la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA) y comparada con la primera información en el estudio Oceanográfico presentado del 2015, se concluye que los datos obtenidos en la página web son datos confiables, pero consideramos necesario que cuando se vaya a solicitar concesión y permisos de uso de agua marina, se debe hacer un estudio oceanográfico más preciso validando la información en campo.

Observación N° 7

En la página 130, punto 5.4.2.1 Preparación del Terreno se indica: "El volumen material a remover será bajo, dada la actual predominancia de una cobertura vegetal de especies herbáceas. El material removido será acopiado en capas horizontales de altura inferior a 50 centímetros en las zonas de depósito para descapote, las cuales serán indicadas en los planos de construcción dentro de los terrenos de la central y señalizadas, para su posterior traslado al sitio de disposición final..."; sin embargo, no se indica el volumen de material a remover, ni se definen las superficies a intervenir en función al tipo de cobertura vegetal.

Por lo que se solicita:

a. Indicar el volumen de material a remover y coordenadas de las zonas a intervenir realizando desglose en función al tipo de cobertura vegetal, considerando el alcance del proyecto y sus componentes.

Respuesta N° 7

La cobertura vegetal a remover corresponde a 19.43 hectáreas. En la tabla 1 a continuación se presenta el detalle de esta cobertura vegetal; en el Anexo 5 se incluye las coordenadas en función del tipo de vegetación a ser intervenida (adicionalmente, se entrega de forma digital las coordenadas en formato excel y los shape files correspondientes) y en el Anexo 1 se presenta Figura 6 actualizada del proyecto con detalle de categorías de vegetación.

DICOMAR-Análisis de la Respuesta:

Viendo la información aportada en la tabla 1 se comprende que el área de manglar prevista afectar es de 0.14 ha y en el Anexo 5 se presentan 19 coordenadas correspondiente a la superficie de manglar.

Observación N° 11

En la página 135, punto 5.4.2.7 Colocación de tuberías en bahía Limón (toma de agua y descarga) se indica "...En el caso de la tubería de descarga la misma será instalada sobre el lecho marino, mientras que la tubería de toma de agua será instalada sobre una estructura de soporte conformada por pilotes hincados, hasta el área de bombas en la zona costera...". Sin embargo, no se presentan las coordenadas UTM de las tuberías.

1,032
1,034 IK



REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE AMBIENTE

Por lo que se solicita:

- Presentar las coordenadas UTM de ubicación de las tuberías de toma de agua y de descarga.
- Indicar la longitud de las tuberías de toma de agua y de descarga. Adicionalmente indicar profundidad a la que se instalará las mismas.
- Volumen de agua marina a requerir para el desarrollo y operación de la Planta Térmica.
- Volumen de agua residual que será vertido al mar.

Respuesta N° 11.a.

A continuación, en la Tabla 5 se señalan las coordenadas UTM (Datum WGS 84) del punto de toma y descarga de agua.

Respuesta N° 11.b.

Las longitudes de ambos circuitos, es decir, la longitud de cada tubería desde su extremo en el área marina hasta su ingreso a la planta, se indican a continuación.

- Tubería de toma de agua: 1.13 km aproximadamente. (210 metros de línea de costa aproximadamente).
- Tubería de descarga de agua: 1.059 km aproximadamente (70 metros de líneas de costa aproximadamente).

La descarga de aguas se realizará a una profundidad aproximada de 1.5 metros, mientras que la tubería de toma de agua estará ubicada sobre una estructura de soporte hasta su extremo final, el cual estará sumergido en la columna de agua hasta una profundidad de 2.0 metros.

Respuesta N° 11.c.

Durante la construcción de la planta, se solicitarán permisos temporales de toma de agua de mar con un total estimado de 2,788,850 m³ durante el proceso de pruebas y puesta en marcha o eventualmente para soportar alguna toma directa para soporte de trabajos civiles requerido para trabajos de perforación durante la obra civil. El punto de toma de agua se corresponde con el considerado para la operación de la planta. Durante la operación, se estima un consumo total de agua de mar de alrededor de 2,000 m³ (aproximadamente 1,974 m³ /h y 2,094 m³/h, cuando la central esté operando con gas natural o diésel, respectivamente).

Respuesta N° 11.d.

El volumen de la descarga residual se estima en 550 m³/h.

DICOMAR-Análisis de la Respuesta:

Se respondió satisfactoriamente y el volumen de descarga haciendo la equivalencia es de 9,000 m³/min. Es importante recalcar que este volumen debe cumplir todos los parámetros establecidos en la COPANIT 35-2019, respaldado mediante los monitoreos que se establezcan.

Observación N° 16

En la página 135 punto 5.4.2.7 Colocación de tuberías en bahía Limón (toma de agua y descarga) se indica "... Donde resulte necesario se colocarán gaviones de protección. Estas tuberías serán colocadas en la zona acuática mediante embarcaciones apropiadas. En el caso de la tubería de descarga la misma será instalada sobre el lecho marino, mientras la tubería de toma de que agua será instalada sobre una estructura de soporte conformada por pilotes hincados, hasta el área de bombas en la zona costera, como se menciona más adelante."

Dado lo anterior, se solicita:

- Presentar coordenadas UTM de los sitios de instalación de gaviones de protección para la tubería de toma de agua.
- Indicar la cantidad de pilotes y distancia a la cual se instalarán los pilotes de la estructura de soporte donde se colocará la tubería de toma de agua.
- Ampliar información sobre las dimensiones, instalación de la toma de agua cruda y medidas de mitigación a implementar respecto a posibles afectaciones a la fauna marina.
- Ampliar información sobre el mecanismo de dispersión a implementar del efluente del sistema de enfriamiento, que brinde la garantía del cumplimiento de la variación de temperatura permitida por la norma y la profundidad en que se instalará la tubería de descarga.

MINISTERIO DE AMBIENTE

- e. Indicar qué tipo de mallas o qué tipo de sistema de mallas se utilizarán, dado que este tipo de mecanismo son propensos a que se adhiera organismos acuáticos y que medidas de mitigación son planteadas para lo anteriormente señalado.
- f. Indicar el almacenamiento, manejo y disposición final de la salmuera residual del proceso de desalinización, que integra el sistema de enfriamiento de la Central Térmica

Respuesta N° 16.a

Generadora Gatún S.A. confirma que, conforme al diseño final, se ha descartado la posibilidad de uso de gaviones o sistemas de protección alrededor de la toma de agua.

Respuesta N° 16.b

Considerando que existe una distancia de costa de aproximadamente 210 metros desde la línea de costa hasta el punto de toma de agua, se instalará una plataforma sustentada en pilotes de concreto con especificaciones generales como las indicadas en la figura siguiente:

Ver diagrama de página 65, Figura 8., Esquema general de estructura de soporte del sistema de toma de agua. Considerando la longitud de la tubería para la toma de agua se tiene prevista la instalación de 6 pilotes con distancia de aproximadamente 36 metros entre sí y un diámetro de 0.5 metros. Las coordenadas UTM (Datum WGS 84) estimadas (sujetas a la ingeniería final de la solución) serían como sigue (siendo el pilote 1 el más cercano a la costa).

Respuesta N° 16.c

La toma de agua será una tubería de 1 metro de diámetro aproximadamente, con la entrada situada a unos 2 metros por debajo del nivel medio del mar. El diseño de la boquilla será de tipo "campana sifón" con dimensiones tal como las que muestra la figura (expresadas en milímetros). Para poder controlar el flujo de fauna marina la campana contará con una rejilla metálica con 3 mm de espesor que permitirá el libre flujo de agua, pero impedirá el acceso de fauna. La rejilla es desmontable para labores de mantenimiento periódico. La tubería y la campana estarán fabricadas en acero inoxidable.

Medidas de mitigación a implementar respecto a posibles afectaciones a la fauna

Las medidas de mitigación para el manejo de la afectación ambiental sobre el lecho marino se han resumido en el Capítulo 10 del EsIA; sin embargo, se citan a continuación incorporando algunas adiciones, también destinadas a la zona de descarga:

1. Diseñar las boquillas de toma y descarga de aguas de tal modo de evitar el arrastre y suspensión de sedimentos depositados en el fondo del lecho marino.
2. Las boquillas de toma y descarga de agua deberán contar con dispositivos que eviten el ingreso de organismos acuáticos.
3. Desarrollar un programa de monitoreo periódico cada cuatro meses sobre las comunidades bentónicas que permita hacer seguimiento sobre las respuestas de los organismos al cambio de temperaturas, el seguimiento al contenido de oxígeno disuelto, la distribución y composición de los organismos marinos y la distribución de aves en el área y eventuales variaciones como respuesta a incrementos en macroinvertebrados o mayor ocurrencia de peces cerca del área de descarga térmica.
4. Inspeccionar regularmente la integridad física de las tuberías de descarga sumergidas, a fin de asegurar que no hay grietas o aperturas ocasionando fugas de agua caliente en el trayecto hasta la sección final del difusor.
5. Diseñar los sistemas de almacenamiento, transporte y tratamiento de aguas del Proyecto, de tal modo de evitar el acceso y tránsito de organismos acuáticos por el sistema de agua de enfriamiento de la central. Incorporar rutinas y procedimientos de mantenimiento que permitan confirmar y corregir cualquier desviación en el diseño.
6. Implementación de un sistema de monitoreo en línea en la zona de mezcla. Monitoreos trimestrales de los parámetros de calidad de agua.

Respuesta No. 16.d

Para disminuir la temperatura de descarga en el agua de mar, se ha considerado una solución que consiste en una tubería de descarga colocada sobre el lecho del mar con una elevación de 0.25 metros. La profundidad de descarga se estima en 1.5 metros. Se prevé que en los últimos 60 metros del trayecto de tubería se coloquen 30 boquillas de descarga dirigidas hacia arriba con ángulos alternados (de ~ 30°), separadas 2 metros entre sí, para permitir la rápida dispersión y mezcla del flujo de salida con el agua de mar. Esta solución permite reducir la

MINISTERIO DE AMBIENTE

temperatura de descarga a una variación máxima en el punto de descargar de 0.51 grados (la cual se reduce a medida que incrementa la distancia desde el punto de descarga), y garantizar una descarga con variación menor a 3 grados centígrados según lo solicitado por la Norma técnica DGNTI-COPANIT 35-2000. El perfil de la temperatura en la zona de descarga fue modelado detalladamente considerando los datos de corrientes y mareas de la zona, a través de una aplicación CORMIX, modelo que fue actualizado al diseño optimizado del proyecto (ver Anexo 7), el cual evidenció que el incremento esperado en la temperatura del agua por efecto de la descarga del agua de enfriamiento, es menor a lo establecido en la normativa, siendo el incremento de 0.51 °C. Cabe destacar, que la inclusión de la torre de refrigeración como parte del sistema de manejo del agua del proyecto permite la drástica reducción de los volúmenes de agua y al mismo tiempo permite garantizar la descarga en las condiciones de temperatura adecuada, dado que el proceso de reducción de temperatura del agua ocurre directamente en la torre.

Respuesta N° 16.e

Como indicado en las preguntas b y c, el sistema de toma de agua contará con rejillas en su punto de entrada, removibles para mantenimiento periódico, que permitirán que no se adhiera la fauna y mitigará el ingreso de organismos al sistema.

Respuesta N° 16.f

La salmuera producto del proceso de desalinización retornará al agua de descarga y, luego de pasar por la planta de tratamiento de aguas residuales, será descargada junto con el efluente de la planta hacia la bahía Limón. Cabe señalar que la calidad de la descarga de la planta de tratamiento de aguas residuales, como se mencionó anteriormente, cumplirá con la normativa nacional aplicable (COPANIT 35-2019). La planta desalinizadora estará manejando un caudal de agua desalinizada de aproximadamente 41.2 m³/h (con un caudal de entrada de agua del mar de 103.1 m³/h y un caudal de rechazo (salmuera) de 51.9 m³/h). Este último es descargado en el circuito de refrigeración principal de la central, con un caudal total de la descarga que alcanza los 590 m³/h. Con estas proporciones, no se prevén afectaciones en el nivel de concentración de la sal marina en el agua de mar descargada. Sin embargo, dentro del plan de monitoreo se incluirá la supervisión diaria de esta variable para garantizar que no exista ningún efecto sobre el medio físico por esta operación.

DICOMAR-Análisis de la Respuesta:

En relación a la Respuesta 16.c, tenemos que señalar que el Programa de monitoreo sobre las comunidades bentónicas, debe llevar un seguimiento de la Dirección de Costas y Mares, mediante buzos certificados, de tal manera que se pueda verificar la información que aporte el promotor.

Respecto a la respuesta 16.d, consideramos necesario aclarar la fuente de donde se obtuvieron los datos de corrientes y mareas utilizaron para modelar el perfil de la temperatura en la zona de descarga, en esta ocasión.

Analizando la respuesta 16.f, debemos señalar en el plan de monitoreo que el parámetro de Salinidad de la descarga no está considerado dentro de los parámetros de la normativa COPANIT 35-2019, por lo cual es necesario que el promotor establezca el rango o parámetro (ejemplo refiriendo alguna norma internacional) a considerar para evaluar si es aceptable o no el valor de salinidad de este efluente al medio marino. Con relación a los demás aspectos de esta pregunta no vemos ninguna observación que señalar.

Observación N° 17

El punto 5.5.1 Infraestructura a Desarrollar, página 161 del EslA, Sistema de Refrigeración, señala lo siguiente: "Se dosifican antiincrustante, hipoclorito y ácido sulfúrico en el depósito para evitar incrustaciones y acumulación biológica en el sistema..."

a. Cómo se va a controlar el uso de estos químicos para que no incida en la zona costera y su ecosistema.

Respuesta N° 17.a

El manejo de las sustancias químicas descritas en el sistema de refrigeración cumplirá con las siguientes medidas de prevención:

MINISTERIO DE AMBIENTE

1. El proyecto, conforme a las regulaciones vigentes, mantendrá la contratación de un químico regente quien será responsable de administrar el inventario de sustancias químicas, programar sus compras y distribuirlos a los procesos correspondientes. Como mínimo, el inventario deberá contar con registros auditables.

Sección 12 | Información Ecológica: Sección no obligatoria. Proporciona información para evaluar el impacto ambiental de la sustancia química (s), si se libera al medio ambiente.

6. El programa de derrame de sustancias químicas será manejado a través del programa de manejo de derrames sustancias peligrosas, detallado en el Anexo 8 de este informe.

8. Se verificarán las condiciones de monitoreo de efluentes para garantizar que no existan condiciones de fuga de materiales no detectadas, de la misma forma los monitoreos de suelo conforme a las condiciones previstas de proyecto.

DICOMAR-Análisis de la Respuesta:

Consideramos de conformidad la respuesta aportada.

Observación N° 28

En la página 540 punto 10.3.2.6 Monitoreo de la Calidad del Agua Marina se indica "Adicionalmente, durante toda la fase de operación, se realizará el monitoreo de las descargas de agua de enfriamiento utilizadas en el proceso de generación de electricidad. El objetivo es monitorear de manera continua si la temperatura del agua iguala o excede en 3 °C la temperatura natural del agua de mar en el entorno. Para el efecto, se medirá por lo menos de manera diaria la temperatura en la columna de agua (superficie, medio y fondo) en varios puntos, cuya cantidad y ubicación deberá ser adaptada periódicamente. El contratista de monitoreo deberá proponer un plan específico con este propósito. Una opción podría ser instalar boyas equipadas para realizar dichas mediciones, que puedan ser desplazadas según se requiera".

No indica la frecuencia en que se realizará dicho monitoreo en la fase de operación.

a. Señalar frecuencia en que se realizarán dichos monitoreos, los cuales deben anexarse al cronograma de ejecución del Plan de Manejo Ambiental.

Respuesta N° 28.a

El monitoreo de agua marina en fase de operación se realizará con una frecuencia anual (tres primeros años de operación). En la respuesta a la observación 29 se presenta tabla con la frecuencia ajustada de los monitoreos en fase de operación.

DICOMAR-Análisis de la Respuesta:

La información aportada en la Respuesta No. 28, es completa.

Observación N° 29

En la página 541 punto 10.3.2.6 Monitoreo de la Calidad del Agua Marina se indica "Por otro lado, en el sitio de la descarga, se deberá medir al menos de manera mensual los siguientes parámetros: pH; sólidos suspendidos totales; aceites y grasas; cloruro residual total; metales (cromo total, cobre, hierro y zinc); temperatura". Sin embargo, no se contemplan todos los parámetros a realizar por actividad económica indicados en el Reglamento Técnico DGNTICOPANIT 35-2019.

Por lo que se solicita:

a. Sustentar en seguimiento a lo dispuesto por la DGNTI-COPANIT 35-2019, como se eligieron los parámetros a muestrear, señalados en el párrafo anterior.

Respuesta N° 29.a

Se aclara que la descarga de la futura planta cumplirá con los límites establecidos en la norma COPANIT 35-2019 y su verificación se realizará por medio del monitoreo de los parámetros establecidos en dicha norma para el tipo de industria a la que corresponde la planta, según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme. La norma indica que al proyecto le corresponde el código CIU 3510, el cual se relaciona con los siguientes parámetros significativos: Aceites y grasas, coliformes totales, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), nitrógeno total, fósforo total, pH, sólidos suspendidos, temperatura, hidrocarburos y los metales: arsénico, cadmio, cromo hexavalente, cobre, hierro,

MINISTERIO DE AMBIENTE

mercurio, plomo y zinc). Por otra parte, en lo que respecta al monitoreo de la calidad del agua marina para la etapa de operación, los parámetros a considerar se corresponden con los señalados para la descarga. El alcance ajustado de estos monitoreos para la fase de operación se presenta a continuación en la Tabla 16.

DICOMAR-Análisis de la Respuesta:

Vemos de conformidad la información aportada en la Respuesta No. 29.a

Observación N° 30

En el Cuadro 10-2 Plan de Monitoreo y Seguimiento página 673 se indica que el monitoreo de las emisiones de fuentes fijas en fase de operación, en la página 674 el monitoreo de ruido laboral en fase de operación, en la página 675 el monitoreo de suelo en fase de operación, en la página 676 el monitoreo de calidad de agua específicamente la descarga en fase de operación y en la página 678 el monitoreo del ecosistema acuático; todo estos monitoreos indican que la frecuencia será otros; sin embargo, no se indica cada que tiempo se realizará.

Por lo que, debe señalar los periodos en que se realizarán dichos monitoreos en la etapa de operación

Respuesta N° 30

Ecosistema acuático: una vez cada cuatro meses (tres primeros años de operación).

DICOMAR-Análisis de la Respuesta:

Se cumplió con la Respuesta N° 30.

Observación N° 32

En la página 271 punto 7.1.1 Caracterización Vegetal, Inventario Forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM, hoy Ministerio de Ambiente) se indica "...Observándose individuos de *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), *Conocarpus erectus* (mangle botón) y un individuo de *Rhizophora mangle* (mangle rojo). Asociados al manglar se observaron otras especies...". Sin embargo, mediante Memorando DAPB-0681-2021, la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad indica "Se registraron las especies *Rhizophora mangle* (Mangle rojo), *Laguncularia racemosa* (Mangle blanco), *Avicennia germinans* (Mangle negro) las cuales son especies de interés para la conservación..."; no obstante, el EslA no hace alusión al mangle negro.

Por lo que, debe aclarar lo anteriormente señalado.

Respuesta N° 32

En vista que la huella del proyecto ha sido reducida como parte de la optimización del proyecto, así como para realizar una verificación actualizada de la vegetación existente en la huella optimizada a 20 hectáreas, se realizó una verificación en campo de la cobertura vegetal existente en dicho polígono, confirmandose las coberturas y listados de flora presentados en el estudio de impacto ambiental. La verificación en campo fue realizada el 9 de julio de 2021, donde particularmente se verificó las especies de mangles existentes, arrojando como resultado que, dentro de la huella del proyecto optimizada a 20 ha, no se encuentran especies de mangle negro (*Avicennia germinans*), sino exclusivamente especies de manglar mencionadas en el estudio de impacto (mangle rojo, mangle blanco y mangle botoncillo).

DICOMAR-Análisis de la Respuesta:

La Respuesta N° 32, fue aclarada correctamente.

Observación N° 33

En seguimiento a los comentarios de la Dirección de Costas y Mares del Ministerio de Ambiente donde se señala: "La servidumbre propuesta para las tuberías de toma de agua y descarga de 30 metros de ancho en el área de manglar, es excesivo para el diámetro de las tuberías a utilizar (1 metro).

MINISTERIO DE AMBIENTE

a. Por lo tanto, se solicita que se ajuste el diseño a lo mínimo requerido para establecer las tuberías, y el área de mantenimiento, para de esta manera evitar la afectación directa al ecosistema de manglar existente...

Respuesta N° 33 a

El dimensionado se realizó partiendo del acuerdo de servidumbre con el propietario que considera en ese espacio un corredor de 10 metros para el manejo de tuberías (y todas las afectaciones correspondientes durante construcción) y una vía provisional de 10 metros para acceso vehicular mínimo para la realización de labores de mantenimiento. Los 10 metros adicionales para completar la servidumbre de 30 metros corresponden a una futura vía que pudiera construir LNG Group pero que no estarán realizándose en esta etapa. Por tal razón, se considera que la afectación real podrá reducirse a 20 metros. Considerando la presencia de manglar se hará toda la optimización posible en la ingeniería previo a la solicitud de tala para evitar lo más posible la afectación en el área.

DICOMAR-Análisis de la Respuesta:

Se acepta la reducción a 20 metros, ya que no encontramos justificación para mayor afectación del manglar, toda vez que esta actividad no es cónsona con la excepción para afectar estas especies listadas como especies amenazadas en la normativa panameña.

b....En las inmersiones realizadas por buzos del Ministerio de Ambiente se identificaron especies no señaladas en la descripción del ambiente biológico marino, por lo que se requiere que realice nuevamente esta descripción, toda vez que nuestros hallazgos revelan que este inventario biológico submarino está incompleto...

Respuesta N° 33 b

La descripción del ambiente marino, realizada para el estudio de impacto ambiental se basó en la colecta de sedimentos y la evaluación del ecosistema marino asociado a la zona de estudio o desarrollo del proyecto, mediante la definición de lugares específicos de colecta de muestras y realización de observaciones. Por lo cual, la evaluación del ambiente marino realizada coincide con el alcance general de evaluación empleado en estudios de impacto ambiental, donde se buscan obtener una idea generalizada de las condiciones ambientales en un área y en un momento específico, tanto en sectores terrestres como acuáticos, de tal manera que las evaluaciones se basan en colecta de muestras y recorridos de lugares específicos, sin el desarrollo de un censo, por lo que algunas especies acuáticas que se distribuyen en la Bahía Limón y específicamente en el área de influencia del proyecto en evaluación, ya sea de forma permanente o temporal, pueden escapar de los listados que se presentan en el estudio de impacto ambiental, especialmente al considerar que la distribución espacial de las especies en general, incluyendo los pastos marinos, es una función de las condiciones ambientales como luz, temperatura, salinidad, sustrato, movimiento del agua y disponibilidad de nutrientes. Como es de esperarse en evaluaciones ambientales generales, la presentación de un listado de especies producto de muestreos puntuales no descarta que otras especies puedan ser reportadas para la zona.

Hay que considerar adicionalmente, que algunos organismos de la fauna se pueden desplazar de un sitio a otro en tiempos diferentes, lo cual, aunque no aplica a ciertos grupos como esponjas, corales o hierbas marinas, puede influir en los resultados de los muestreos que se realicen en un momento específico. En general, la línea base levantada para la realización de los estudios ambientales está ligada a un momento en particular, específico en tiempo y espacio y por lo mismo puede mostrar limitaciones. Con la finalidad de complementar la información recopilada durante el estudio de impacto ambiental, se realizaron recorridos adicionales a lo largo del sector marino el 9 de julio de 2021. Durante estas inmersiones se establecieron transectos de observación para la caracterización de las especies de flora y fauna asociadas a los fondos marinos (ver Anexo 13 registro fotográfico). La nueva información recopilada fue integrada a la línea base presentada en el estudio de impacto ambiental en evaluación, presentándose a continuación esta integración.

1.0 Flora Marina

1.1 Fitoplancton

Para obtener la información de la flora marina, primero se realizó una revisión exhaustiva de la bibliografía pertinente a la zona de desarrollo del proyecto, consultando el Centro de

MINISTERIO DE AMBIENTE

Ciencias del Mar y Limnología, el Departamento de Biología Marina y Limnología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Panamá, el Museo de Biología Marina y Limnología "Dr. Luis Howell Rivero", la biblioteca del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI) y bibliotecas privadas.

Para complementar la información bibliográfica se realizó una gira de colecta de muestras en la zona de estudio el 13 de noviembre de 2020. Se establecieron 4 estaciones denominadas NG-B1, NG-B2, NG-B3 y NG-B4, utilizando un GPS para georreferenciar cada punto. En la Tabla 17 se presentan las coordenadas UTM WGS 84 de las estaciones muestreadas y en la Figura 7-1 del estudio de impacto ambiental en evaluación, se muestra su localización.

El fitoplancton está representado por 5 divisiones y 56 especies (riqueza) para toda la zona de estudio de las cuales, 21 se reportan en todas las estaciones muestreadas. La división Bacillariophyta es la más conspicua representando el 82 % del fitoplancton identificado. La estación NG-B1 presenta la mayor riqueza de especies con 48 especies y la mayor abundancia de organismos. La menor riqueza la presentó la estación NG-B4 con 39 especies, no obstante, esta cantidad representa aproximadamente el 70% de todas las especies reportadas.

1.2 Vegetación asociada a los fondos marinos

A lo largo de la zona marina del área de influencia directa se observó la predominancia de fondo de arena fina con sedimento limo-arcilloso que pudiera relacionarse con el tránsito de barcos por el Canal, asociado a este sedimento se encuentran colonias dispersas de algas como *Caulerpa serturialioides*. Se observaron áreas con presencia de pastos marinos de la especie *Syringodium filiforme* y mayoritariamente en la parte Este del polígono parches de la especie *Thalassia testudinum*, asociada a un fondo duro que cubre la línea de costa o zona intermareal, donde se desarrollan otras especies de flora como algas pardas de la especie Padina y algas rojas.

Para el área de estudio, además de los organismos de la flora marina mencionados, se reporta la presencia de otras especies como el pasto marino *Halophila decipiens* y macroalgas del género Gracillaria y Kappaphycus.

De las especies de flora marina reportadas ninguna es considerada como especie exótica, amenazada, endémica o en peligro de extinción. En la Tabla 19 se presenta un listado de las especies de flora observadas y reportadas para el área de estudio y en figura en el Anexo 1) se muestra la ubicación de las áreas cubiertas por pastos marinos.

2.0 Fauna Marina

El área de estudio se localiza cerca de un muelle de la Autoridad del Canal de Panamá, por lo que el área en general ha sido utilizada para el desarrollo de la industria marítima. La zona presenta alteraciones en la parte terrestre y en el lecho marino se aprecia una zona compuesta principalmente por sedimento arenoso, producto quizás de la hidrodinámica del área.

Para la colecta de plancton se utilizó una red con apertura de malla de 20 micras. Los arrastres se realizaron por aproximadamente 10 minutos a una velocidad de entre 3 y 4 nudos. El material colectado era colocado en envases plásticos, debidamente rotulados, con formalina al 5%. Además, se realizó una inspección visual para verificar la presencia de especies de aves y mamíferos marinos que pudiesen encontrarse cerca de las estaciones de muestreo.

Para realizar el análisis de los bentos, el material colectado fue cernido en un tamiz con apertura de malla de 1 milímetro. Todos los organismos colectados fueron colocados en bolsas para ser identificados usando claves taxonómicas y portales de internet especializados en organismos marinos.

Mientras que para el análisis de plancton se utilizó un microscopio de contraste de luz marca OMAX y las especies identificadas fueron fotografiadas mediante una cámara digital (Ver registro fotográfico en Anexo 13). Los resultados de la identificación de las muestras fueron sometidos a análisis estadísticos como diversidad de Shannon, dominancia de Simpson y

MINISTERIO DE AMBIENTE

equidad para determinar si había especies dominantes o establecer el grado de biodiversidad que presenta la zona.

2.1 Zooplancton marino

El zooplancton marino está representado por cuatro (4) filos y seis (6) grupos básicamente. El filo Arthropoda es el más dominante representado por siete (7) especies. Los copépodos son los organismos más conspicuos con una abundancia del 80% de los organismos colectados. La riqueza para toda la zona se manifiesta con 11 especies mientras que la abundancia de especies por estación parece relativamente similar.

2.2 Macroinvertebrados marinos

Los macroinvertebrados marinos presentes en el área de estudio son representados por dos (2) filos: Mollusca y Annelida. El filo Mollusca es el más representativo con 2 clases (Bivalvia y Gastropoda). La clase Bivalvia cuenta con 5 especies mientras que la Gastropoda con 3. El filo Annelida está representado por una clase (Polychaeta), un orden (Phyllodocida), una familia (Nereididae) y una especie (*Nereis sp.*). El gastropodo *Bulla sp.* tiene la mayor abundancia con 13 organismos y la distribución más amplia reportándose en 3 de las 4 estaciones colectadas. La estación NG-B2 presenta la mayor abundancia (16 individuos) y la mayor riqueza (6 especies), seguida de la estación NG-B1 con 13 individuos y 5 especies. La riqueza total para la zona de estudio basado en las colectas realizadas en las 4 estaciones es de 9 especies y 36 individuos.

En los recorridos realizados a lo largo de transectos en el área de estudio, se observaron algunas conchas del molusco gasterópodo *Strombus pugilis* (cambombia), algunas vivas y otras muertas, ya sea vacías u ocupadas por cangrejos ermitaños. También se observaron especies de la jaiba o *Callinectes sapidus* principalmente en áreas de pasto marino, ya que lo utiliza como refugio o escondite para cazar presas más pequeñas.

En el área cubierta por *Thalassia Testudinum* ubicada en el sector Este del área de estudio, mencionada en la sección de flora, se observó la mayor cantidad de especies asociadas como anemonas, moluscos de la especie (*Nerita tessellata*) y esponjas.

Cercano a la costa se observaron pequeños parches de sedimento rocoso de material calcáreo, en los cuales se encontró gran cantidad de crustáceos (especialmente *Callinectes sapidus*), poliquetos posiblemente de la familia Sabellidae, anemonas, pequeñas esponjas de mar y tunicados.

2.4 Vertebrados

2.4.1 Peces

Se realizó una revisión de las especies más asociadas a estos ecosistemas. El listado no pretende indicar que todos los peces señalados se encuentran estrictamente en la zona de estudio, pero pueden estar asociados al sitio del proyecto. Hay que considerar que, en general, los peces presentan una mayor movilidad que algunos invertebrados. Bajo esta óptica, se aprecia que el orden Perciformes es el preponderante.

DICOMAR-Análisis de la Respuesta:

De acuerdo a las inmersiones realizadas en campo por personal de DICOMAR, la información levantada en los muestreos por la empresa consultora concuerda con lo observado.

b. La modelación de la pluma de dispersión no se realizó contraponiendo polígono de concesión de fondo de mar, al tener presencia de pastos marinos, en el EslA no indica las medidas para mitigar la afectación a este, por el sedimento, aumento de temperatura y la salmuera producto de la desalinización del agua marina utilizada para las actividades dentro del Proyecto...".

Por lo que, debe presentar lo anteriormente señalado.

Respuesta

Debido al avance en los diseños del proyecto y a las recomendaciones realizadas para reducir el área de afectación debido a las tuberías de toma y descarga de agua de mar, actualmente el proyecto ha realizado una serie de cambios en su diseño producto de su optimización y el

MINISTERIO DE AMBIENTE

ajuste de las áreas requeridas para su construcción y operación (como se ha descrito en otras secciones de este documento), lo cual incluyó la reubicación de la tubería de descarga de aguas, aunque se mantiene dentro del área de estudio evaluada (Ver Figuras 2b y 2c en Anexo 1). La nueva ubicación de la tubería de descarga, en líneas generales, alinea su trazado con la tubería de toma de agua, aunque con una longitud menor. Esta modificación ha reducido el área de influencia directa del proyecto en el sector marino y la circunscribe al alineamiento que comparten ambas tuberías. El ajuste realizado al proyecto y por ende en el área de influencia directa ha reducido la superficie de afectación directa en el sector marino, la cual se observa en la Figura 2c en Anexo 1, donde se destaca el sector con presencia de pasto marino dentro de la misma, el cual ocupa una superficie aproximada de 0.078 ha en el área de influencia directa. Bajo el ajuste en el diseño del proyecto y en el área de influencia directa, en el marco de dar respuesta a la solicitud de ampliación, se verificó la evaluación realizada al impacto sobre los pastos marinos, encontrándose que la probabilidad de ocurrencia de los impactos relacionados se mantiene bajo el diseño optimizado, tanto en la etapa de construcción como en operación.

En la etapa de construcción, esta afectación se presentará por efecto de la colocación de la tubería de descarga sobre el fondo y la construcción de la estructura de soporte de la tubería de toma de agua, en áreas con presencia de pasto marino, aunque se considera que la magnitud de la afectación se reduce debido a lo siguiente: a) La superficie de afectación se reduce con el diseño optimizado en vista que anteriormente la instalación de las tuberías implicaba la afectación de dos trazados o corredores diferentes, mientras que actualmente se afecta un solo trazado. b) Como resultado del proceso de optimización del proyecto, se ha considerado como procedimiento de construcción de las tuberías, la ejecución de las actividades desde la zona costera, con el objetivo de minimizar la necesidad de contar con embarcaciones, lo cual también contribuye a reducir la afectación del ambiente marino y por ende a las especies de pasto marino. En la etapa de operación, en cuanto a la afectación de los pastos marinos, la afectación pudiera presentarse durante actividades de mantenimiento, descartándose su afectación por la presencia de la descarga de aguas, ya que la misma cumplirá con los límites establecidos en la norma técnica COPANIT 35:2019 y al considerar que las especies de pastos marinos y especies asociadas pueden resistir las variaciones de temperatura, toda vez que en su ambiente natural se encuentran supeditadas a cambios en el ciclo de marea y mayor exposición al calor por su desarrollo en aguas generalmente claras y someras. Asimismo, según Lee y colaboradores (2007) 4, *Halophila decipiens* presenta su nivel óptimo de fotosíntesis a una temperatura de 30°C y Raise y colaboradores (1983)5 presenta información que indica que a esa misma temperatura (30°C) *Syringodium filiforme* se encuentra cerca de su máximo de tasa fotosintética.

Revisando los resultados obtenidos en la línea base, encontramos que las mediciones de campo de temperatura en el área oscilaron entre 29 y 31°C, si a esta temperatura le sumamos el aporte de la descarga de la planta, considerando la variación en temperatura más elevada que se estimó mediante el modelaje térmico (actualizado para considerar la modificación en el punto de descarga del proyecto optimizado), la cual corresponde a 0.51°C (como se muestra en las Figuras 9a y 9b en Anexo 1), manteniéndose igual que en el modelaje anterior, encontramos que, durante la etapa de operación, la temperatura del agua por efecto de la descarga pudiera oscilar entre 29.31 °C y 30.31 °C, lo cual indica que ambas especies se mantendrán alrededor de la temperatura óptima de tasa fotosintética y que además la descarga cumple con lo establecido en la norma técnica COPANIT 35:2019, la cual indica que el incremento en la temperatura ambiental debe ser menor a tres grados centígrados (3.0 °C), lo cual se estaría cumpliendo en toda el área de dispersión de la pluma térmica con un incremento máximo de 0.5 °C. De igual forma, al cumplir las descargas con la norma técnica COPANIT 35:2019 no se esperan afectaciones a las especies marinas debido a cambios en la salinidad del agua. Otro factor para considerar es que no solo es importante evaluar cuanto cambia la temperatura por la presencia de la descarga sino el cambio brusco de la misma lo que puede producir una afectación a las especies marinas.

De acuerdo con el diseño de la tubería de descarga y a los resultados del modelaje, no se esperan cambios bruscos ni significativos en la comunidad de hierbas marinas. Los cambios según nuestro criterio pueden estar más ligados a la colocación de las tuberías, es decir un cambio físico por pérdida de hábitat donde se colocarían estos equipos, señalado anteriormente para la etapa de construcción. En este sentido, se ha considerado la

1023
4022 se

MINISTERIO DE AMBIENTE

implementación de medidas de mitigación específicas, adicionales a las presentadas en el Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental bajo evaluación, ligadas a tratar de no alterar el medio circundante al área marina, como las siguientes: a. En caso de ser necesaria la utilización de embarcaciones para actividades constructivas o de mantenimiento, en la medida de lo posible seleccionar embarcaciones pequeñas o de bajo calado para evitar afectaciones mayores que las ocasionadas por la colocación de las tuberías. b. Reubicar los organismos que conforman el pasto marino, ubicándolos en otras áreas de pastos cercanas. Para esto se requerirá realizar inmersiones previas a la colocación de las tuberías para revisar la zona. c. Brindar el mantenimiento adecuado a todos los equipos (incluyendo las embarcaciones en caso de ser utilizadas), para evitar la ocurrencia de derrames de hidrocarburos durante su presencia en el área marina y la zona litoral.

DICOMAR-Análisis de la Respuesta:

La información aportada en la Respuesta No. 33b, es completa. Se deberá presentar plan de reubicación de los organismos marinos que se identifiquen previo a la colocación de las tuberías, ante la Dirección de Costas y Mares, para su aprobación.

Legislación Aplicable

- Texto Único de la Ley 41 de 1998, "General de Ambiente de la República de Panamá", que comprende las reformas aprobadas por las Leyes 18 de 2003, 4 de 2006, 65 de 2010 y 8 de 2015.
- Resolución N° 33 JD-033-93 del 28 de septiembre de 1993 "Por medio de la cual se dictan medidas sobre la fauna silvestre de Panamá".
- Resolución No. DM-0657 del 16 de diciembre de 2016 "Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazados de Panamá y se dictan otras disposiciones"
- Resuelto de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá J.D. N° 01 de 26 de febrero de 2008 "Por la cual se aprueban algunas tasas y cobros por servicios que presta la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá".
- Decreto - Ley N° 35 de 22 de septiembre de 1966, "Por el cual se reglamenta el uso de las aguas."
- Decreto N° 70 de 27 de julio de 1973, "Por el cual se reglamentan los permisos y concesiones para el uso del agua." (Referirse a los Artículos 7 y 8).
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019. Medio Ambiente y Protección de la Salud. Seguridad. Calidad del Agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.
- Ley 24, de 7 de junio de 1995, "Por la cual se establece la legislación de vida silvestre en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones"
- DGNTI-COPANIT RT-35-2011, en su Tabla 1 - Límites Máximos Permisibles de las Descargas de Efluentes Líquidos a Cuerpos Receptores.

Conclusiones

Luego de analizar los componentes marinos costeros que involucran el desarrollo del proyecto, consideramos que:

- Los datos obtenidos para las corrientes en la página web de OSPESCA son datos generales de corrientes superficiales, que provienen de fuente confiable, pero que deberán ser validados con un estudio oceanográfico *in situ*, para las solicitudes posteriores de concesión y permisos de uso agua marina.
- El Programa de monitoreo sobre las comunidades bentónicas, debe llevar un seguimiento de la Dirección de Costas y Mares, de tal manera que se pueda verificar la información.
- El parámetro de Salinidad de la descarga no está considerado dentro de los parámetros de la normativa COPANIT 35-2019, por lo cual es necesario que el promotor establezca el rango o parámetro (ejemplo refiriendo alguna norma internacional) a considerar para evaluar si es aceptable o no el valor de salinidad de este efluente al medio marino.
- La servidumbre propuesta para las tuberías de toma de agua y descarga de 20 metros de ancho en el área de manglar, se considera aceptable, ya que no encontramos justificación para mayor afectación del manglar, toda vez que esta actividad no es cónsona con la excepción para afectar estas especies listadas como especies

4022
4021 tr



REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE AMBIENTE

amenazadas en la normativa panameña, por la cual la superficie de manglar prevista afectar (0.14 ha) no debe ser impactada teniendo en cuenta el diseño optimizado.

- El promotor deberá presentar Plan de Reubicación de los organismos marinos que se identifiquen previo a la colocación de las tuberías, para su aprobación.

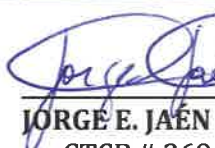
Recomendaciones

- Realizar los estudios oceanográficos pertinentes *in situ*, cuando se inicien los procesos de solicitud de concesión y permiso de uso de fondo para validar la información utilizada desde la página web de OSPESCA.
- Cumplir con la normativa referente a la conservación de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá.

Elaborado por

LICDA. SAMIRA KIWAN CTCB N° 924-2018 Departamento de Ordenamiento de Espacios de Costas y Mares	 ING. CARLOS HAWKINS Certificado de Idoneidad N° 6,992-12 Consejo Técnico Nacional de Agricultura Departamento de Manejo de Recursos Costeros y Marinos CONSEJO TECNICO NACIONAL DE AGRICULTURA CARLOS A. HAWKINS B. UC EN ING EN CIENCIAS FORESTALES IDONEIDAD: 6,992-12 *
---	--

Revisado por

 JORGE E. JAEN B., M. Sc. CTCB # 269-2014 Jefe del Departamento de Ordenamiento de Espacios de Costas y Mares CIENCIAS BIOLÓGICAS Jorge E. Jaen B. CT. Idoneidad N° 269	 MARINO EUGENIO ABREGO, M. Sc. (c) CTCB N° 197-2013 Jefe del Departamento de Manejo de Recursos Costeros y Marinos CIENCIAS BIOLÓGICAS Marino E. Abrego CT. Idoneidad N° 197
--	--

Visto Bueno

 JOSÉ JULIO CASAS M., M. Sc. Director de Costas y Mares

1,021
1020 DE



MINISTERIO DE
AMBIENTE

**MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCION DE INFORMACION AMBIENTAL**

Tel. 500-0855 – Ext. 6715/6047

MEMORANDO – DIAM – 0864 – 2021

PARA: ING. DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

Diana A. Laguna C.

DE: LIC. DIANA A. LAGUNA C.
Directora

ASUNTO: Verificación de coordenadas

FECHA: Panamá, 08 de agosto de 2021



En atención al memorando **DEEIA-0505-0308-2021**, en seguimiento del memorando **DEEIA-0490-2707-2021** donde solicita se adicione una cartografía que permita determinar, la ubicación del área de influencia indirecta del proyecto, de categoría III, titulado "**Proyecto de construcción de una central térmica de ciclo combinado de 670 MW**", cuyo promotor es **Generadora Gatún S.A.** le informamos que con los datos proporcionados se determinó lo siguiente:

División Política	Cuencas Hidrográficas	Sistema Nacional de Áreas	
Administrativa		Protegidas (SINAP)	
Provincia (s): Colón Distrito (s): Colón Corregimiento (s): Cristóbal	117 Ríos entre el Chagres Y Mandinga.	Fuera del SINAP	
Polígonos	Superficie	Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra, año 2012	Capacidad Agrológica de los Suelos
Área de influencia indirecta	814 ha + 1,175.02 m ²	Afloramiento rocoso y tierra desnuda (9%)	IV (28%)
		Área poblada (34%)	
		Bosque de mangle (23%)	
		Bosque latifoliado mixto maduro (1 %)	
		Bosque latifoliado mixto secundario (16%)	VII (72%)
		Pasto (13 %)	
		Rastrojo y vegetación arbustiva (1%)	
		Superficie de agua (1%)	
		Vegetación baja inundable (2 %)	

Adj.: Mapa
DL/adg/CAS/ma
CC: Departamento de Geomática

1,084
1,083 IL



MINISTERIO DE
AMBIENTE

HOJA DE
TRAMITE

Fecha : 24/08/2021

Para : Despacho del Ministro

De: Secretaría General

Pláceme atender su petición

De acuerdo

☐ URGENTE

☐ Dar su aprobación

☐ Resolver

☐ Procede

☐ Dar su Opinión

☐ Informarse

☐ Revisar

☐ Discutir conmigo

☐ Encargarse

☐ Devolver

☐ Dar Instrucciones

☐ Investigar

☐ Archivar

Remitimos para su consideración y firma, resolución que aprueba
el EsIA, categoría III, del proyecto denominado "Proyecto de
Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670
MW". Anexamos expediente Tomos I, II, III, IV y V.

Adj. Lo indicado.

AGA/eas

AGA



MINISTERIO DE
AMBIENTE

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL

RECIBIDO

Por: *Saunders*

Fecha: 24/8/2021

Hora: 1:41 PM

1,083
1,08270

Fecha : 24/AGOSTO/2021

Para : SECRETARÍA GENERAL

De: DEIA

Pláceme atender su petición

De acuerdo

☒ URGENTE

☐ Dar su aprobación

☐ Resolver

☒ Procede

☐ Dar su Opinión

☒ Informarse

☒ Revisar

☐ Discutir conmigo

☒ Encargarse

☐ Devolver

☐ Dar Instrucciones

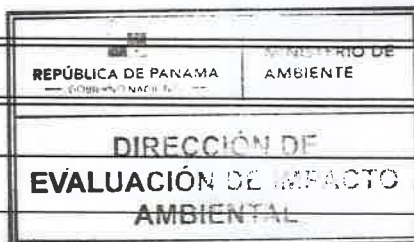
☐ Investigar

☐ Archivar

Por este medio, remito, para revisión y consideración, del señor
Ministro, la Resolución que resuelve la solicitud de evaluación del
EsIA, denominado "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DECENTRAL TÉRMICA DE
CICLO COMBINADO DE 670 MW", promovido por GENERADO
RA DE GATÚN.

Adjunto V tomo del exp. No. DEIA-III-E-043-2021(986-1,079)

DDE//30



htesia

Tomo I: 1-197

Tomo II: 198-440

Tomo III: 441-700

Tomo IV: 701-985

MEMO No-DEIA-366-2021

Para: **MILCIADES CONCEPCIÓN.**
Ministro de Ambiente.


De: **DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.**
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

Asunto: **ESIA III – GENERADORA DE GATÚN, S.A.**

Fecha: 24 de agosto de 2021.



Por este medio, remito el EsIA denominado “**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW**”, promovido por **GENERADORA DE GATÚN, S.A.**, para su consideración y firma

Sin otro particular, nos suscribimos, atentamente,

DDE/
Adjunto V tomo del expediente No. DEIA-III-E-043-2021 (986-1,079)

2021 AGO 24 11:51AM

MIN. DE AMBIENTE

SECRETARIA GENERAL

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

www.miambiente.gob.pa

1,081
1,000 IR



MINISTERIO DE
AMBIENTE

HOJA DE
TRAMITE

Fecha : 20 de agosto de 2021

Para : Asesoría Legal - DEIA

De: DEEIA

Pláceme atender su petición

De acuerdo

☐ URGENTE

☐ Dar su aprobación

☐ Resolver

☐ Procede

☐ Dar su Opinión

☐ Informarse

☐ Revisar

☐ Discutir conmigo

☒ Encargarse

☐ Devolver

☐ Dar Instrucciones

☐ Investigar

☐ Archivar

Por este medio remitimos expediente administrativo (1079 fojas -
5 tomos) del EsIA categoría II "Proyecto de construcción de una
Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW", cuyo
es Generadora Gatún, S.A.; para su trámite correspondiente.

Atentamente

ACP/ir/ac

se.

Revisado Por:

Unidad de Seguimiento de Evaluación

DEE

20/08/2021

Achys
20/8/2021
3:15pm

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

**INFORME TÉCNICO DE EVALUACIÓN DE
 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

I. DATOS GENERALES

FECHA:	20 DE AGOSTO DE 2021
NOMBRE DEL PROYECTO:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW
PROMOTOR:	GENERADORA GATÚN, S.A.
CONSULTORES:	URS HOLDING, INC., JANITZE TORRES, IVONE ACEVEDO, ANA SANJUR, MARÍA RUBIO
UBICACIÓN:	CORREGIMIENTO DE CRISTÓBAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE COLÓN.

II. ANTECEDENTES

La sociedad **GENERADORA GATÚN, S.A.**, cuyo Representante Legal es la señora **MÓNICA LUPIÁÑEZ**, mujer, de nacionalidad española, mayor de edad, con pasaporte número PAF466060, presentó ante el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE) un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría III, denominado: **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”**.

En virtud de lo antedicho, el día 05 de mayo de 2021, la señora **MÓNICA LUPIÁÑEZ**, presentó ante el MiAMBIENTE, el Estudio de Impacto Ambiental, categoría II denominado: **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”**, ubicado en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, provincia de Colón, elaborado bajo la responsabilidad de los consultores **URS HOLDING, INC.**, persona jurídica y **JANITZE TORRES, IVONE ACEVEDO, ANA SANJUR, MARÍA RUBIO**, personas naturales debidamente inscritos en el Registro de Consultores Idóneos que lleva el MiAMBIENTE, mediante las Resoluciones **IAR-001-98, IRC-033-05, IRC-076-2020, IRC-012-2009** e **IRC-080-2020** respectivamente.

Mediante **PROVEIDO DEIA 046-1205-2021**, de 12 de mayo de 2021, (visible en la foja 447 y 448 del expediente administrativo), el MiAMBIENTE admite a la fase de evaluación y análisis el EsIA, categoría III, del proyecto denominado **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”**, y en virtud de lo establecido para tales efectos en el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, se surtió el proceso de evaluación del referido EsIA, tal como consta en el expediente correspondiente.

De acuerdo al EsIA, el proyecto consiste en la construcción de una central termoeléctrica de ciclo combinado en un área de aproximadamente 20 hectáreas e incluirá tuberías de toma de agua y descarga en la zona marina y una central termoeléctrica que alcanzará una capacidad de generación de 670 MW, la cual a su vez consistirá principalmente en dos turbinas de gas y una turbina de vapor (Configuración 2x1), así como todos los sistemas auxiliares que incluyen sistemas de recuperación de vapor, sistemas de prevención y control de incendios, sistema de refrigeración y torre de enfriamiento (basado en agua de mar), tuberías de toma y descarga de agua de mar, planta de tratamiento de agua y sistema de potabilización, subestación eléctrica para la transmisión de la energía, entre otras. La central funcionará con gas natural como combustible principal y con combustible líquido (Diésel) como combustible de reserva para atender contingencias.

El proyecto se desarrollará dentro del corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, provincia de Colón, sobre las siguientes coordenadas UTM, con Datum de referencia WGS 84:

COORDENADAS DEL PROYECTO					
Polígono del proyecto (20 hectáreas)					
No.	Este	Norte	No.	Este	Norte
1	620047.6221	1031532.589	11	619958.2493	1031467.609
2	620201.9783	1031947.082	12	619985.5639	1031526.449
3	620284.5579	1031921.298	13	619734.4555	1031638.228
4	620108.6423	1031438.411	14	619323.4005	1031963.336
5	620196.5923	1031290.508	15	619331.0603	1031973.972
6	620062.515	1031037.559	16	619178.3885	1032095.192
7	620396.3842	1030826.345	17	619183.1831	1032112.22
8	620384.4899	1030796.005	18	619751.4165	1031661.708
9	620040.5584	1031006.505	19	620047.6221	1031532.589
10	619793.3643	1031166.751			

Puntos de toma y descarga de agua		
	Este	Norte
Punto de toma de agua	619187	1032101
Punto de descarga de agua	619261	1032038

Como parte del proceso de evaluación, se remitió el referido EsIA a la Dirección Regional del MiAMBIENTE de Panamá Colón, Dirección de Seguridad Hídrica (DSH), Dirección de Forestal (DIFOR), Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad (DAPB), Dirección de Política Ambiental (DIPA), Dirección de Costas y Mares (DICOMAR) y la Dirección de Información Ambiental (DIAM) mediante **MEMORANDO-DEEIA-0318-1805-2021** y a las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS) del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN), Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), Ministerio de Obras Públicas (MOP), Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP), Ministerio de Salud (MINSAL), Autoridad del Canal de Panamá (ACP), Autoridad Marítima de Panamá (AMP), Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) y Ministerio de Cultura (MiCultura) mediante Nota **DEIA-DEEIA-UAS-0097-1805-2021** (ver fojas 449 a la 465 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DIAM-0480-2021**, recibido el 20 de mayo de 2021, **DIAM** remite verificación de coordenadas del proyecto indicando que “Con los datos proporcionados, se generó un polígono con una superficie de 34 ha + 3,286.22 m², según Uso Propuesto _ Ley 21, el polígono se ubica en las categorías de Empleo-industrial y oficinas, Uso diferido (tercer juego de esclusas), Operación del Canal (agua) y se encuentra fuera de los límites del Sistema Nacional de Áreas Protegidas...” (ver fojas 466 a 467 del expediente administrativo).

Mediante Nota **MIAMB-GGATUN-2021-01**, recibida el 20 de mayo de 2021, el promotor del proyecto remite propuesta de fecha, lugar y hora para la realización del Foro Público, para revisión (ver foja 468 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DEEIA-0333-2505-2021** del 25 de mayo de 2021, se solicita a **DIAM** la verificación de las coordenadas de infraestructuras complementarias y monitoreos de línea base (ver foja 469 del expediente administrativo).

Mediante Nota **SAM-333-2021**, recibida el 26 de mayo de 2021, el **MOP**, remite sus comentarios técnicos en donde indica “Después de evaluar el estudio de Impacto Ambiental de la

referencia le informamos que no tenemos comentarios al respecto” (ver fojas 470 a la 471 del expediente administrativo).

Mediante **Nota DIPA-077-2021**, recibido el 26 de mayo de 2021, **DIPA** remite sus comentarios referentes a la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental en donde indica “*Hemos observado que, este ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final presenta un buen avance...consideramos que se ha omitido la valoración monetaria de algunos de los impactos ambientales importantes. Por lo tanto, nuestra recomendación es que sean valorados monetariamente e incorporados al Flujo de Fondos, los siguientes impactos...: *Afectación del ecosistema acuático (etapa de construcción y operación). *Aumento de incidencia de enfermedades infectocontagiosas (etapa de construcción). *Afectación a la seguridad vial (etapa de construcción). *Cambio del microclima (etapa de construcción y operación). * Luego de incorporar el valor monetario de estos impactos en el Flujo de Fondos, deben ser reestimados los indicadores de viabilidad del proyecto (VANE, RBC y TIRE)*” (ver foja 472 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DEEIA-0335-2605-2021**, del 26 de mayo de 2021, se remite a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón la propuesta presentada por el promotor del proyecto de fecha, lugar y hora para la realización del Foro Público, para revisión (ver foja 473 del expediente administrativo).

Mediante **Nota-2212- UAS-SDGSA**, recibida el 27 de mayo de 2021, el **MINSA** remite el Informe de Estudio de Impacto Ambiental en donde presenta sus sugerencias de cumplimiento con todas las reglamentaciones del Ministerio de Salud; antes, durante, después de la construcción del proyecto; además, indica que si hay tuberías de acueductos se debe coordinar el movimiento de las tuberías con las Juntas Administradoras de Agua o con el IDAAN. Ampliar que tipo de sistema de aguas residuales instalarán durante la construcción y cuando el proyecto esté funcionando (ver fojas 474 a la 477 del expediente administrativo).

Mediante **Nota No. 14.1204-081-2021**, recibida el 02 de junio de 2021, el **MIVIOT** indica que “**En el documento se señala que el área del Proyecto se localiza dentro de la denominada área de Compatibilidad del Canal de Panamá de acuerdo a nuestras investigaciones se trata de área de generación de empleo-industrial y oficinas. Verificar...*No está claro la superficie que ocupan las infraestructura del proyecto toda vez que en las conclusiones se detalla que el área de estudio del proyecto ocupa 834.118 ha y se encuentra conformada por un área de influencia directa (AID) de 34.329 ha y un área de influencia indirecta (AII) de 799.789 ha. Por otro lado, en el acápite 5, se señala que en el EsIA involucra el desarrollo de componentes en la zona marina y en la zona terrestre de Isla Telfers, dentro de un polígono de 55.736 ha en total. Aclarar. *Como se trata de una superficie superior a las 10 hectáreas el promotor deberá cumplir con la Resolución No. 732-2015 de 13 de noviembre de 2015 que establece los requisitos para la elaboración y tramitación de Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial. *El proyecto contempla el acceso al mar para la instalación de una toma de agua, para lo cual se debe contar con la autorización correspondiente. *Cumplir con la normativa vigente del REP-14...En el acápite B se indican aspectos que deben cumplir el promotor. El desarrollo de esta área está bajo el parámetro de la Ley No. 21 del 2 de julio de 1997 mediante la cual se aprobó el ordenamiento territorial contemplado en el Plan regional para el Desarrollo de la región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal...” (ver fojas 478 a la 481 del expediente administrativo).*

Mediante **Nota DRCL-786-3105-21**, recibida el 02 de junio de 2021, la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón da respuesta a **MEMORANDO-DEEIA-0335-2605-2021** en donde indican la factibilidad de desarrollar el Foro público el día 11 de junio de 2021, para que se den las coordinaciones correspondientes (ver foja 482 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO DSH-656-2021**, recibido el 03 de junio de 2021, la **DSH**, da respuesta a la evaluación del EsIA en donde señala *"1. Siempre tener en cuenta el Artículo 2 del Decreto Ley 35 de 22 de septiembre de 1966 que establece lo siguiente: "Son bienes de dominio público del Estado, de aprovechamiento libre y común con sujeción a lo previsto en este decreto Ley, todas las aguas fluviales, lacustres, marítimas, subterráneas y atmosféricas, comprendidas dentro del territorio nacional continental e insular, el subsuelo, la plataforma continental submarina, el mar territorial y el espacio aéreo de la República. "No existe distinción entre el tipo de agua (dulce, salada, salobre, etc.), todas las aguas pertenecen al Estado. Sumado a esto, el Artículo 15 de esta normativa indica lo siguiente: El derecho de aguas podrá ser adquirido sólo por permiso o concesión para uso provechoso, estableciéndose preferencias entre los diferentes usos. De esta forma, nos gustaría que quede claro, que posterior a la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental y previo al inicio de pruebas de la Central, es un requisito el de contar con una Concesión de uso de agua, que para el caso de las centrales térmicas, es considerado un uso industrial. Asimismo, cualquier requerimiento en el proceso de construcción que requiera el aprovechamiento del recurso hídrico (dulce o salado) debe contar con una concesión de uso de agua o un permiso temporal de uso de agua. 2. Recomendamos que el promotor considere la instalación un sistema de medición de caudales utilizados para la operación de la Central Térmica. Sólo de esta forma se podrá realizar el cobro del uso del agua de acuerdo a la cantidad utilizada. De otra forma, no se podrá tener un control de la cantidad de agua utilizada en el proyecto y por lo tanto cobraremos el canon de uso de agua, basados en el caudal de diseño de la planta"* (ver fojas 483 a la 484 del expediente administrativo).

Mediante **Nota No. 309-2021 DNPC/MiCultura**, recibida el 03 de junio de 2021, el **MiCultura**, indica *"En cuanto a la evaluación del criterio 5 del artículo 23 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificada por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, en el acápite 8.4 de sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados del EsIA (Págs. 8-50 a 8-51), los consultores presentan un resumen de los antecedentes históricos del área del proyecto...Sin embargo, no anexaron la documentación a la cual hacen mención (Informe Arqueológico y Resolución IAM-044-2014) y tampoco aclaran si la huella del proyecto aprobado mediante la Resolución IAM-044-2014 se mantiene igual o ha tenido algunos cambios en el presente estudio..."* (ver fojas 485 a la 486 del expediente administrativo).

Mediante **Memorando DIFOR-413-2021**, recibido el 04 de junio de 2021, **DIFOR** remite sus comentarios referentes al estudio de impacto ambiental, en donde indica *"...la posibilidad de desarrollar y ejecutar dicha obra es viable para esta dirección técnica; Por ello el promotor deberá cumplir con las normativas vigentes especialmente en la cobertura vegetal del manglar y en el caso de tala de árboles presentes en el polígono de la obra a desarrollar..."* (ver fojas 487 a la 490 del expediente administrativo).

Mediante **Nota MIAMB-GGATUN-2021-02**, recibida el 07 de junio de 2021, el promotor del proyecto hace entrega de los Avisos de Consulta Pública correspondientes a las publicaciones realizadas en los periódicos Metro Libre y el El Siglo, los días 01 y 02 de junio de 2021. Cabe señalar que durante el periodo de consulta pública no se recibieron observaciones o comentarios al respecto (ver fojas 491 a la 493 del expediente administrativo).

Mediante **Nota No. 075-DEPROCA-2021**, recibida el 07 de junio de 2021, el **IDAAN** remite su informe de análisis de la Unidad Ambiental en donde solicita al promotor del proyecto *"Se solicita presenten certificación vigente emitida por el IDAAN, con sus debidas pruebas de presión, en la que indique que se tiene capacidad para abastecer de agua potable en las etapas que el proyecto lo requiera..."*; sin embargo, dichos comentarios se remitieron fuera del tiempo oportuno (ver fojas 494 a la 495 del expediente administrativo correspondiente).

Mediante **Nota AG-468-21**, recibida el 08 de junio de 2021, la **ARAP** remite informe de evaluación del estudio en donde indica “*Explicar: - Indicar que tipos de mallas o qué tipo de sistema de mallas se utilizaran, ya que las mismas pueden estar sujetas a formación biológica por incrustación (fouling), efecto que se puede mitigar dependiendo del material utilizado y si se utilizaran algún tipo de mecanismos de inyección de aire etc. Explicar cuál sería el desempeño biológico y de ingeniería de los sistemas de filtro o mallas. Cuál sería el nivel optimizado cuando hay una velocidad en el ambiente marino suficiente para arrastrar organismos y desechos fuera del filtro, cómo se daría la exclusión de organismos y desechos presentes en el medio acuático. - Especificar diseño, construcción y funcionamiento de las boquillas de descargas de agua y bajo qué principio de exclusión física se aplicará de manera de prevenir de forma pasiva el arrastre de organismos basados en su tamaño. ¿Que se hará con el producto de la desalinización del agua de mar? Se incluye un sistema de dosificación de antiescalante, hipoclorito y ácido sulfúrico para evitar la deposición de sólidos, la corrosión y la acumulación biológica en el sistema, así como componentes auxiliares tipo juntas de expansión para reducir la tensión en la tubería, -Como se va controlar el uso de estos químicos para que no incida en la zona costera” ...”;* sin embargo, dichos comentarios se remitieron fuera del tiempo oportuno (ver fojas 496 a la 502 del expediente administrativo).

Mediante **Nota DEIA-DEEIA-NC-0140-0406-2021**, debidamente notificada el 09 de junio de 2021, se le informa al promotor del proyecto que se acoge la propuesta para la realización del Foro Público (ver fojas 503 a 504 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DIAM-0558-2021**, recibido el 09 de junio de 2021, **DIAM** remite verificación de coordenadas del proyecto indicando que “*Con la información suministrada se generaron los siguientes puntos y polígonos denominados: Aguas superficiales- zona terrestre, Calidad de aire, Conmutadores con aislamiento de aire, Descarga de agua, Edificio de control AIS, Estación de bombeo, Faunas terrestre, Flora, Flora y Fauna terrestre, Panel de Energía, Ruido, Sistema de Enfriamiento entrada, Sistema de enfriamiento 1, Sistema de enfriamiento 2, Sistema de enfriamiento 3, Sistema de descarga, Suelo, Toma de agua, Zona común, vibraciones, Chimenea turbina 1, Chimenea turbina 2, Chimenea de derivación turbina 1, Chimenea de derivación turbina 2, Adicional se generaron los Polígono, Aguas superficial- Zona marina con una superficie de 2 ha + 759.5 m², Sedimento Marino con una superficie de 3 ha+ 5891 m², Flora y Fauna Acuática con una superficie de 2 ha + 2995.5 m², Todos estos datos se encuentran fuera de los límites del Sistema Nacional de Áreas Protegidas”* (ver fojas 505 a 506 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO DAPB-0818-2020**, recibido el 08 de enero de 2021, la **DAPB** remite su informe técnico de inspección en donde indica “*Se registraron las especies Rhizophora mangle (Mangle rojo), Laguncularia recmosa (Mangle blanco), Avicennia germinans (Mangle negro) las cuales son especies de interés para la conservación según organizaciones internacionales como la UICN, CITES y la Resolución DM-0657-2016 de especies de Fauna y Flora amenazadas de Panamá. 2. Los tipos de cobertura boscosa del proyecto corresponden a Vegetación herbácea en su totalidad, rastrojos con árboles dispersos y una pequeña sección de manglar en formación. 3. Durante la inspección en campo no se observó especies de fauna terrestre dentro del polígono del proyecto, pero no se descarta la presencia de mamíferos terrestres pequeños por el área. 4. Se observaron rastros de algunas huellas de mamíferos como conejo pintado (Cuniculus paca) y Ñeque (Dasyprocta punctata) dentro del polígono del proyecto. 5. Se observaron algunas especies de aves playeras de la especie Tero sureño (Vanellus chilensis) a distancia y una población considerable de Gallinazos (Coragyps atratu)”* (ver fojas 507 a la 517 del expediente administrativo).

Mediante **Nota UAS-008-06-2021**, recibida el 10 de junio de 2021, la **AMP** remite sus preguntas sobre el EsIA en donde indica “*¿Qué tipo de embarcación se utilizará para la colocación de las*

tuberías de toma y descarga de agua en la zona marina? 2. Indicar mediante coordenadas la ubicación de los tanques en el sistema de manejo de aguas para consumo humano y los de procesos de generación. 3. Dónde se colocarán los tanques de almacenamiento de combustible líquido de 10,000 M 3 con que contará el proyecto en su fase de construcción. 4. En que sitio dentro del proyecto estarán dispuestos los tanques de 55 galones que almacenarán los desechos líquidos como aceite, lubricantes y solventes hasta su remoción. 5. Presentar los planes de contingencia y prevención por derrame de hidrocarburos, aplicado a la actividad que se pretende realizar, aclarando la cantidad de equipo de contingencia en caso de derrame de hidrocarburos. 6. En relación a la planta de tratamiento se tienen las siguientes interrogantes: • Ubicación de la planta de tratamiento mediante coordenadas geográficas. Presentar diagrama. • Dimensiones y capacidad en metros cúbicos de la planta de tratamiento. • Aclarar la distancia de la planta de tratamiento de aguas residuales a la costa. • Periodicidad de mantenimiento que se le dará a la planta. • Indicar el sitio de disposición final de los lodos residuales producto de la operación de la planta de tratamiento, en el sistema- de neutralización y como se efectuará el traslado de los mismos. • Indicar cómo será la deposición y el manejo de las aguas residuales generadas en las instalaciones del proyecto”...”; sin embargo, dichos comentarios se remitieron fuera del tiempo oportuno (ver fojas 518 y 519 del expediente administrativo).

Mediante **Informe Técnico de Inspección No. 024-2021**, de 10 de junio de 2021 se deja constancia que el día 03 de junio de 2021 se realizó inspección de campo al área del proyecto, en conjunto con personal del AMP, ARAP, ASEP, ACP, MINSA; DICOMAR, DAPB, la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón, representantes del equipo consultor y del promotor (ver fojas 520 a la 526 del expediente administrativo).

Mediante **Nota sin número**, recibida el 11 de junio de 2021, la **ACP** remite sus consideraciones sobre el estudio de impacto ambiental en donde indica “*No se identifica dentro de la evaluación, las posibles fuentes de préstamo y las rutas de circulación de equipos... * Describir qué manejo y/o tratamiento se le dará a los residuos resultantes del proceso. * Considerando que este es un componente integral para lograr la operación del proyecto propuesto, se debe desarrollar cómo se evaluarán los conceptos de proyecto de manera integral, evitando la fragmentación de impactos y definiendo el manejo de las medidas de prevención y control, de este gaseoducto. * Contrastar este planteamiento con el Resumen Ejecutivo y la página 5-26, donde se indica un área de influencia directa de un área de aproximadamente 34.329 hectáreas, que incluirá tuberías de toma de agua y descarga en la zona marina y una central termoeléctrica que alcanzará una capacidad de generación de 670 MW, sin embargo, en esta sección se menciona un polígono de 55.736 Ha. * Describir el manejo esperado de estos desechos, una vez se encuentren en fase de operación. * Corregir nombre de la esclusa que corresponde a "Agua Clara... * Verificar la necesidad de incluir durante la fase de construcción, equipos (kit) de control de derrame dentro de los vehículos articulados o equipo pesado en caso de ocurrir derrames menores... * Aclarar si los cargos y responsabilidades a los que se hace referencia, son adicionales a los definidos en la sección 10.9.3 Definición de Responsabilidades. Definir si habrá un Especialista Social responsable de la gestión social del proyecto” ...”; sin embargo, dichos comentarios se remitieron fuera del tiempo oportuno (ver fojas 527 a 529 del expediente administrativo).

Mediante **Nota MIAMB-GGATUN-2021-03**, recibida el 16 de junio de 2021, el promotor del proyecto hace entrega del Informe de Foro Público (ver fojas 530 a la 651 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DEEIA-0393-1706-2021**, de 17 de junio de 2021, se remite copia de Informe de Foro Público a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón (ver foja 652 del expediente administrativo).

Mediante **Nota N° DSAN-1413-2021**, recibida el 21 de junio de 2021, la **ASEP** remite sus comentarios respecto al estudio de impacto ambiental en donde indica “...recomendamos que se presenten los procesos y tecnología de los sistemas de refrigeración y de operación de la planta. ... Recomendamos en este punto que se defina específicamente que metodología fue utilizada para la valoración de los impactos y su debida explicación... Recomendamos especificar qué modelo de boquillas se utilizará en el proyecto y sus antecedentes...”, entre otros; sin embargo, dichos comentarios se remitieron fuera del tiempo oportuno (ver fojas 653 a 655 del expediente administrativo).

Mediante **Nota DRCL-889-2206-21**, recibida el 24 de junio de 2021, la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón, remite su Informe de Foro Público (ver fojas 656 a 669 del expediente administrativo).

Mediante **Nota DICOMAR-289T-2021**, recibida el 29 de junio de 2021, la **DICOMAR** remite Informe Técnico No. 026-2021 luego de realizar tres inspecciones de campo en donde indica “Luego de analizar los componentes marinos costeros que involucran el desarrollo del proyecto, consideramos que: La servidumbre propuesta para las tuberías de toma de agua y descarga de 30 metros de ancho en el área de manglar, es excesivo para el diámetro de las tuberías a utilizar (1 metro), por lo tanto, se solicita que se ajuste el diseño a lo mínimo requerido para establecer las tuberías, y el área de mantenimiento, para de esta manera evitar la afectación directa al ecosistema de manglar presente. En las inmersiones realizadas por buzos del Ministerio de Ambiente se identificaron especies no señaladas en la descripción del ambiente biológico marino, por lo que se requiere que realice nuevamente esta descripción, toda vez que nuestros hallazgos revelan que este inventario biológico submarino está incompleto. La modelación de la pluma de dispersión no se realizó contraponiendo el polígono de concesión de fondo de mar, al tener presencia de pastos marinos, en el EsIA no indica las medidas para mitigar la afectación a este, por el sedimento, aumento de temperatura y la salmuera producto de la desalinización del agua marina utilizada para las actividades dentro del Proyecto” (ver fojas 670 a 678 del expediente administrativo).

Mediante **Nota DEIA-DEEIA-AC-0109-0107-2021**, del 01 de julio de 2021, se le solicita al Promotor del proyecto la primera información aclaratoria del EsIA, debidamente notificada el 06 de julio de 2021 (ver fojas 679 a 700 del expediente administrativo).

Mediante **Nota MIAMB-GGATUN-2021-05**, recibida el día 14 de julio de 2021, el promotor del proyecto hace entrega de la respuesta de la primera Información Aclaratoria solicitada mediante **Nota DEIA-DEEIA-AC-0109-0107-2021** (ver fojas 701 a 966 del expediente administrativo).

Mediante **Nota MIAMB-GGATUN-2021-04**, recibida el día 14 de julio de 2021, el promotor del proyecto hace entrega del Aviso de Consulta Pública correspondiente al Fijado y Desfijado del Municipio de Colón. Cabe señalar que durante el periodo de consulta pública no se recibieron observaciones o comentarios al respecto (ver fojas 967 a 968 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DEEIA-0468-1507-2021**, se remite la respuesta de la primera información aclaratoria a la DAPB, a la DIPA, a la DICOMAR, a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón, a la DIFOR, a la DSH y las coordinadas para verificación a la DIAM; además, se le envía a las UAS de AMP, ARAP, ACP, ASEP, MIVIOT, MINSA, MiCULTURA, SINAPROC, IDAAN, MOP mediante **Nota DEIA-DEEIA-UAS-0132-1507-2021** (ver fojas 969 a la 985 del expediente administrativo).

Mediante **Nota DIPA-124-2021**, recibida el 20 de julio de 2021, la **DIPA**, remite sus observaciones referentes a la evaluación de la primera información aclaratoria en donde indica

“Hemos verificado que, han sido atendidas en buena medida las recomendaciones emitidas...sobre dicho ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final. Los indicadores de viabilidad socioeconómica y ambiental (Valor Actual Neto Económico, Relación Beneficio Costo y Tasa Interna de Retorno Económico) resultan positivos, por lo que consideramos que puede ser ACEPTADO...” (ver fojas 986 a la 987 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO DSH-847-2021**, recibido el 21 de julio de 2021, la **DSH**, da respuesta a la evaluación de la primera información aclaratoria del EsIA en donde señala *“...la Dirección de Seguridad Hídrica no presenta comentarios adicionales, con relación al sistema de medición de caudales. Sin embargo, es oportuno comunicar a la empresa promotora, que los trámites de concesión de uso de agua deben estar completados previo al período de prueba de la planta”* (ver foja 988 del expediente administrativo).

Mediante **Nota No. 103-DEPROCA-2021**, recibida el 21 de julio de 2021, el **IDAAN**, remite su Informe de análisis de la Unidad Ambiental referente a la primera información aclaratoria en donde indica *“Indicamos que no se tienen comentarios en el área de nuestra competencia”* (ver fojas 989 a la 990 del expediente administrativo).

Mediante **Nota NAG-583-21**, recibida el 22 de julio de 2021, la **ARAP**, remite su Informe de Evaluación de la Primera Información Aclaratoria del EsIA del Proyecto en donde indica *“1. Se presentó en el documento ampliado el área de manglar que va a ser afectado con la respectiva mitigación ante la entidad rectora. 2. Igualmente se hace una nueva verificación in situ a través de buceo, lo que permitió una lista exhaustiva sobre especies de flora y fauna acuática en el área del proyecto. 3. Se presenta medidas de mitigación adecuadas a los impactos señalados en el EsIA”* (ver fojas 991 a la 993 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DIAM-0771-2021**, recibido el 22 de julio de 2021, la **DIAM** remite verificación de coordenadas de la primera información aclaratoria del EsIA en donde se indica que las mismas se encuentran fuera el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP); además, indica que la superficie del polígono del proyecto es de 20 ha + 0001.89 m² (ver fojas 994 a la 995 del expediente administrativo).

Mediante **Nota-2255-UAS-SDGSA**, recibida el 26 de julio de 2021, el **MINSA**, remite su informe de Ampliación del Estudio de Impacto Ambiental en donde indica *“Revisado la ampliación y cumpliendo con la norma del MINSA, no se tiene Objeción, a la ejecución del proyecto”* (ver fojas 996 a la 998 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO DIFOR-595-2021**, recibido el 26 de julio de 2021, la **DIFOR**, da respuesta a la evaluación de la primera información aclaratoria del EsIA en donde señala *“...tomando en cuenta que la nueva propuesta presentada no afectara de manera directa las áreas de recursos boscosos existente en el polígono del proyecto propuesto para desarrollar; dentro de las principales coberturas vegetales a no impactar se encuentran un Bosque secundario joven con 1.287has. y un área con manglar de aproximadamente 0.607has., la Dirección Forestal con plena competencia y responsabilidad en velar por la protección y conservación de tales recursos, emite su opinión técnica del presente estudio de impacto ambiental como ha sido presentado. Por lo tanto, la posibilidad de desarrollar y ejecutar dicha obra es viable para esta dirección técnica; Por ello el promotor deberá cumplir con las normativas vigentes especialmente en la cobertura vegetal del manglar y en el caso de tala de árboles dispersos presentes en el polígono de la obra a desarrollar, el estudio no presenta un inventario forestal que nos indique la cantidad arboles a impactar debidamente georreferenciados, a lo largo del polígono del proyecto. Luego poder cumplir con lo que se plantea en la Resolución sobre indicar la superficie a indemnizar según el área afectada y*

cumplir con la resolución AG-0235- 2003 De 12 de junio de 2003."Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala raza y eliminación de sotobosque o formación de gramíneas, que se requiere para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructura y edificación" (ver fojas 999 a la 1,002 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DEEIA-0490-2707-2021**, del 27 de julio de 2021, se solicita a la DIAM que se adicione a la cartografía la ubicación de las obras complementarias del proyecto (ver fojas 1,003 a 1,004 del expediente administrativo).

Mediante **Nota No. 14.1204-122-2021**, recibida el 28 de julio de 2021, el **MIVIOT** remite sus comentarios a la información complementaria del EsIA, específicamente respecto a la pregunta 34, en donde indica *"La respuesta cumple con lo solicitado. En relación al resto de las respuestas no tenemos comentarios al respecto, solo reiteramos las observaciones presentadas en el informe de revisión del estudio de Impacto Ambiental del 1 de junio de 2021"* (ver fojas 1,005 a la 1,006 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO DAPB-0990-2021**, recibido el 29 de julio de 2021, la **DAPB** remite su informe técnico de evaluación de la primera información aclaratoria en donde indica *"Informamos que el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora Silvestre debe ser presentado para su evaluación, al Departamento de Biodiversidad de la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad, del Ministerio de Ambiente, de acuerdo a lo establecido en el Artículo I de la Resolución AG- 0292- 2008 "Por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora Silvestre". Una vez emitida la Resolución de aprobación del EsIA. • Antes de iniciar las obras en campo el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora Silvestre debe estar aprobado por la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad. • El resto de las observaciones realizadas al mencionado EIA fueron respondidas eficientemente."* (ver fojas 1,007 a la 1,008 del expediente administrativo).

Mediante **Nota SAM-467-2021**, recibida el 30 de julio de 2021, el **MOP**, remite sus comentarios técnicos en donde indica *"Después de evaluar la primera Información Aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental de la referencia; le informamos que no tenemos objeción, ni comentarios al respecto" ...*"; sin embargo, dichos comentarios se remitieron fuera del tiempo oportuno (ver fojas 1,009 a la 1,010 del expediente administrativo).

Mediante **Nota UAS-012-07-2021**, recibida el 30 de julio de 2021, la **AMP** solicita se aclare lo siguiente: *"En la pág. 133, descripción del proyecto, punto 5.4.2.5. Movilización de materiales, equipos y maquinarias, el párrafo 3 indica: "1. Los equipos de grandes dimensiones previstos en el proyecto, serán trasladados por vía marítima y descargados a través de las facilidades del muelle 16". • Especificar qué tipo de embarcación se utilizará para la movilización de materiales, maquinarias y equipos hasta el sitio de la obra en la etapa de construcción. • Describir cuál será el mecanismo utilizado para el transporte de las tuberías de toma de agua y descarga por vía marítima. 2. No está clara la periodicidad en la recolección de las aguas oleosas y sustancias químicas, por parte de las empresas certificadas y autorizadas para el manejo de desechos peligrosos. 3. Se debe tomar en consideración todas las medidas ambientales que garanticen la mínima afectación ambiental durante las etapas del proyecto" ...*"; sin embargo, dichos comentarios se remitieron fuera del tiempo oportuno (ver foja 1,011 del expediente administrativo).

Mediante formulario del 30 de julio de 2021, con fundamento en la Ley 6 de 22 de enero de 2002, el señor José De Sousa solicita acceso al expediente administrativo (ver foja 1,012 del expediente administrativo).

Mediante **Nota MIAMB-GGATUN-2021-06**, recibida el día 02 de agosto de 2021, el promotor del proyecto hace entrega voluntaria de las coordenadas del área de influencia indirecta ya que se percata a través del acceso al expediente que hubo un error en la información presentada (ver fojas 1,013 a 1,014 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DEEIA-0505-0308-2021**, del 03 de agosto de 2021, se solicita a DIAM que se realice la verificación y actualización de las nuevas coordenadas definidas por el promotor del proyecto para el área de influencia indirecta (ver foja 1,015 del expediente administrativo).

Mediante **Nota No.-452-2021 DNPC/MiCultura**, recibida el 05 de agosto de 2021, **MiCultura**, remite sus comentarios referentes a la primera información aclaratoria en donde indica que el consultor presentó el estudio arqueológico cumpliendo con lo establecido en la Resolución No. 067-08 DNPH del 10 de julio de 2008, por lo que considera viable el estudio arqueológico del proyecto; sin embargo, dichos comentarios se remitieron fuera del tiempo oportuno (ver foja 1,016 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DIAM-0852-2021**, recibido el 05 de agosto de 2021, la **DIAM** remite verificación de coordenadas de ubicación de las obras complementarias en donde se indica que las mismas se encuentran fuera el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP); además, indica que las siguientes superficies: camino interno - 9.2 m, área de trabajo, oficina, talleres - 1 ha+ 7,385.5 m², Almacenamiento temporal (Material Excavado) - 1,806.1 m², Tanque de aguas oleosas - 9.9 m², Separador de aceite - 27.1 m², Sistema de filtros - 120.6 m², Tina planta de tratamiento - 852.7 m² (ver fojas 1,017 a 1,018 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DIAM-0864-2021**, recibido el 09 de agosto de 2021, la **DIAM** remite verificación de coordenadas de ubicación del área de influencia indirecta indicando que la superficie de la misma es de 814 ha + 1,175.02 m² (ver fojas 1,019 a 1,020 del expediente administrativo).

Mediante **Nota DICOMAR-379T-2021**, recibida el 09 de agosto de 2021, la **DICOMAR** remite Informe Técnico No. 051-2021 de la primera información aclaratoria en donde concluye lo siguiente “• Los datos obtenidos para las corrientes en la página web de OSPESCA son datos generales de corrientes superficiales, que provienen de fuente confiable, pero que deberán ser validados con un estudio oceanográfico in situ, para las solicitudes posteriores de concesión y permisos de uso agua marina. • El Programa de monitoreo sobre las comunidades bentónicas, debe llevar un seguimiento de la Dirección de Costas y Mares, de tal manera que se pueda verificar la información. • El parámetro de Salinidad de la descarga no está considerado dentro de los parámetros de la normativa COPANIT 35-2019, por lo cual es necesario que el promotor establezca el rango o parámetro (ejemplo refiriendo alguna norma internacional) a considerar para evaluar si es aceptable o no el valor de salinidad de este efluente al medio marino. • La servidumbre propuesta para las tuberías de toma de agua y descarga de 20 metros de ancho en el área de manglar, se considera aceptable, ya que no encontramos justificación para mayor afectación del manglar, toda vez que esta actividad no es cónsona con la excepción para afectar estas especies listadas como especies amenazadas en la normativa panameña, por la cual la superficie de manglar prevista afectar (0.14 ha) no debe ser impactada teniendo en cuenta el diseño optimizado. • El promotor deberá presentar Plan de Reubicación de los organismos marinos que se identifiquen previo a la colocación de las tuberías, para su aprobación” (ver fojas 1,021 a 1,035 del expediente administrativo).

Las UAS del **SINAPROC** y la **Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón** no remitieron sus observaciones al EsIA, mientras que, las UAS del **ACP, AMP, ARAP, ASEP, IDAAN**, si remitieron sus observaciones al EsIA, sin embargo, las mismas no fueron entregadas

en tiempo oportuno. Que las UAS del AMP, MiCULTURA, MOP; si remitieron sus observaciones a la Primera Información Aclaratoria, sin embargo, las mismas no fueron entregadas en tiempo oportuno; mientras que las UAS del SINAPROC, ACP, ASEP y la **Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón** no remitieron sus observaciones.

Por lo que se le aplica el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto del 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto del 2011, “...en caso de que las UAS, Municipales y las Administraciones Regionales no respondan en el tiempo establecido se asumirá que las mismas no presentan objeción al Estudio de Impacto Ambiental...”.

III. ANÁLISIS TÉCNICO

Después de revisado, analizado el EsIA y cada uno de los componentes ambientales del mismo, así como su Plan de Manejo Ambiental y la primera información aclaratoria, pasamos a revisar algunos aspectos destacables en el proceso de evaluación del Estudio.

En cuanto al **ambiente físico**, en el EsIA describe en cuanto al componente geotécnico, lo siguiente: “...El área terrestre del proyecto tiene características geotécnica variables dependiendo del sector analizando, ya que la zona en general presenta, principalmente a nivel superficial, diversos tipos de suelos. En el área del proyecto y su entorno, se observa que los sectores donde hay desarrollo de manglar presenta una gran influencia de la manera, predomina el limo y arcilla, mientras que hacia los bordes exteriores de manglar y en los herbazales predominan los suelos arcillosos...”, respecto a las zona marino costero se enuncia: “...también contempló la ejecución de 4 sondeos en el sector marino sobre el que tendrá incidencia el proyecto, los cuales oscilaron entre 11.10 m y 20.00 m de profundidad un lecho conformado principalmente por lodo marino, limo arenoso, coral, arena con conchas y coral, limo meteorizado; en las capas más profundas se ubicó arenisca fina limosa...” (ver páginas 196, 197 y 198 del EsIA). Es importante mencionar que, la zona de desarrollo del proyecto es un área intervenida, evidenciándose rellenos realizados previamente; sin embargo, mediante inspección de campo se constata que, con el transcurso del tiempo la infraestructura existente (relleno), ha sufrido deterioro, por lo que, el promotor debe implementar de manera eficiente cada medida de mitigación propuesta, conjuntamente seguir cabalmente las recomendaciones efectuadas en los estudios de ingeniería realizados, a fin de garantizar el desarrollo sostenible del proyecto.

Respecto a la topografía el EsIA, señala: “...El área terrestre del proyecto posee una topografía sin mayores cambios, de tal manera que la cota máxima del terreno que será influenciado directamente es de 10 msnm, incrementando hasta los 20 msnm en su entorno cercano...” (ver página 210 del EsIA), información corroborada mediante inspección de campo (ver Informe Técnico de Inspección fojas de la 520 a la 526 del expediente administrativo), es de importancia mencionar que, el promotor en respuesta a la pregunta número nueve (9) de la primera información aclaratoria, señala lo siguiente: “Para la ejecución del proyecto estima un volumen de relleno de 115,000 metros cúbicos de material para alcanzar una cota estimada de 3.5 m.s.n.m (metros sobre el nivel del mar)...”(ver foja 918 del expediente administrativo), por lo que, el promotor debe implementar de manera eficaz y eficiente de cada medida de mitigación propuesta a fin de garantizar la mitigación de los posibles impactos generados por las actividades de movimiento de tierra, considerando que, el área de influencia del proyecto colinda con zona costera.

Respecto a la batimetría, el EsIA enuncia lo siguiente: “La zona marina caribeña, es una zona sub-litoral, con un lecho fangoso/arenoso (35-70 % limo y arcilla) que alcanza una profundidad de 40 m. El litoral es arenoso, con pequeñas bahías y acantilados como la Bahía Limón y los llanos del lado Atlántico, que son tierras muy bajas correspondiente a la antigua desembocadura del río Chagres...”

En noviembre de 2020 se realizó un estudio batimétrico para reconocer la topografía del área de fondo marino de aproximadamente 5 ha en la Bahía Limón, donde tendrá incidencia del proyecto. Como resultado se pudo identificar que la zona de interés presenta profundidades que llegan hasta 3 metros; el incremento de la profundidad se da de manera homogénea...” (ver páginas de la 210 a la 213 del EsIA). Es de importancia mencionar, el componente marino según el alcance definido en el EsIA, consiste en la instalación de dos tuberías (toma y descarga de agua) e infraestructura de soporte de la misma, la cual en respuesta a la pregunta número dieciséis (16), de la primera información aclaratoria, se describe de la siguiente manera: “Considerando que existe una distancia de costa de aproximadamente de 210 metros desde la línea de costa hasta el punto de toma de agua, se instalarán una plataforma sustentada en pilotes de concreto con especificaciones generales como las indicadas en la siguiente figura...”

Considerando la longitud de la tubería para la toma de agua se tiene prevista la instalación de 6 pilotes con distancias de aproximadamente 36 metros entre sí, y un diámetro de 0.5 metros...” (ver fojas de la 896 a la 901 del expediente administrativo). Dado al tipo de infraestructura y metodología constructiva definida en el EsIA, se evidencia que la batimetría del área de influencia del proyecto no será intervenida de manera significativa.

Respecto al clima, según la información descrita en el EsIA, el área de influencia directa del proyecto se ubica dentro de la clasificación Tropical Oceánica con Estación Seca Corta, según la clasificación de McKay, con precipitación que oscila de 2524 a 4239 mm y temperaturas que van de 26.7 a 27.4 °C (ver páginas de la 214 a la 216 del EsIA).

Referente a la velocidad y Dirección del Viento, según la información presentada en el EsIA, se describe lo siguiente: “...Los registros de la Estación Limon Bay en el periodo 2005-2019 (tabla 6-13, gráfica 6-4), indican que a lo largo del año la velocidad promedio mensual del viento oscila desde 12.2 km/h en el mes de septiembre, hasta 27.4 km/h durante el mes de febrero. Estas velocidades, según la escala de Beaufort, se consideran desde brisas muy débiles a brisas moderadas.

Durante la estación seca, entre los meses de enero, febrero marzo y abril, se registran velocidades de viento promedio que oscila entre 21.3 a 27.4 km/h, la cual se reduce durante temporadas lluviosa, de tal manera que durante los meses de mayo a diciembre se presentaron velocidades de 12.2 a 22.2 km/h...” (ver páginas de la 220 a la 222 del EsIA).

Respecto a Corrientes, Mareas y Oleajes, según la información contenida en el EsIA, se describe lo siguiente: “Una marea mixta semidiurna se caracteriza por una desigualdad en la altura de las pleamares y las bajamares sucesivas y sus correspondientes intervalos de tiempo. Por lo general, se observan dos oscilaciones de mareas (pleamares y bajamares) diariamente, convirtiéndose, ocasionalmente, en una oscilación diurna. En la mayoría de las oscilaciones la amplitud de la marea oscila entre los 20 y 30 cm y rara vez exceden estos valores, sin superar los 50 cm. De acuerdo con Kwiecinski, et al, 1994, las mareas en el Caribe son generalmente de poca amplitud < 0.5 m (< 1.6 pies). Se tiene un rango medio de 27 cm (0.9 pies) y el rango extremo de la misma es de 46 cm (1.5 pies)...” (ver páginas de la 230 a la 232 del EsIA).

Relacionado a la Calidad de Agua Marina, el EsIA indica que se realizaron monitoreos en la zona marina donde se ubica el componente marino del proyecto, en los que se realizaron muestreos de parámetros como: Aceites y Grasas, Coliformes Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Hidrocarburos Totales, Sólidos Suspendidos y Sólidos Totales (ver páginas de la 762 a la 771 del EsIA). Es de importancia mencionar que, el promotor debe cumplir a cabalidad las medidas de mitigación propuestas a fin de no incidir de manera significativa sobre la calidad de agua marina, considerando que la zona marina costera presenta formación de mangles, los cuales presentan intervención antrópica previa; no obstante, se debe ceñir la intervención de éste tipo de

ecosistema a la zona definida como área a intervenir, conjuntamente de la aplicación precisa de los métodos constructivos descritos en el EsIA.

Respecto a los Sedimentos Marinos, se realizaron muestreos como parte de los estudios que integran el EsIA, donde se realizaron los siguientes parámetros: Antimonio, Arsénico, Berilio, Cadmio, Cobre, Cromo, Carbono Orgánico, Textura, Tipo de Suelo, Hidrocarburos, Mercurio, Níquel, Nitrógeno, Plata, Plomo, Talio, Zinc (ver páginas de la 742 a la 751 del EsIA).

Respecto a la Calidad de Aire, según la información contenida en el EsIA, se enuncia lo siguiente: *“El equipo de URS Holdings, Inc., realizó mediciones de parámetros de calidad de aire en un periodo de 24 horas, comprendido entre el 3 y 4 de noviembre de 2020, en la Tabla 6-24 se indican las coordenadas de los puntos de muestreos; la ubicación gráfica se visualiza en la Figura 6-4 al final del capítulo al igual que el registro de la medición de campo...”* (ver páginas de la 237 a la 239 y de la 772 a la 775 del EsIA), es de importancia mencionar que, el proyecto por su naturaleza incide directamente sobre el aspecto ambiental aire, ya que el mismo presenta emisiones hacia la atmósfera (fuentes fijas) producto de la generación energética a base de combustible fósil (Gas Natural Licuado). Para conocer las características y dispersión de la pluma del contaminante gaseoso emitido por la Planta de Generación Eléctrica, se desarrollaron modelaciones que describen la interacción del proyecto con el aspecto ambiental aire (ver páginas de la 800 a la 885 del EsIA).

Aunado a lo anterior, el proyecto se encuentra en una zona clasificada con vocación industrial; no obstante, en áreas aledañas (en dirección noreste y sureste el área de influencia del proyecto) existen desarrollos urbanísticos, por lo que, mediante la primera información aclaratoria se emite observaciones al promotor respecto a la incidencia del proyecto sobre las poblaciones de la zona, donde el promotor señala lo siguiente: *“...Los resultados obtenidos por medio del modelo utilizado para predecir la dispersión de la pluma de gases a ser emitidos, el cual corresponde a AERMOD, de la Sociedad Meteorológica Americana (AMS) y la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA)... Es importante mencionar que, para este, el modelaje presenta de manera visual la pluma de dispersión de los diferentes contaminantes, sin que esto implique que los valores de dichos contaminantes se encuentren superando los valores de las normas de referencia, es decir, se mantienen en niveles donde no se presentará afectaciones a las comunidades...”*

...Los resultados del modelaje realizado, considerando las emisiones del proyecto y los aportes de las actividades actualmente en su entorno, indican que las emisiones de la planta de generación térmica no generarán impactos sobre las comunidades cercanas, en vista que los niveles de los gases y material particulado se mantienen significativamente por debajo de los límites máximos considerandos por el Banco Mundial y el anteproyecto de norma de calidad del aire ambiente para la República de Panamá, bajo condiciones de funcionamiento con gas natural o diésel...

...El ascenso de la pluma de dispersión en un modelo de dispersión es una función principalmente del impulso y la flotabilidad en relación con las condiciones meteorológicas del entorno y las características de liberación de la chimenea (es decir, el flujo de escape o el impulso y la temperatura de escape o la flotabilidad). De acuerdo con los resultados del modelaje (modelo de la EPA Screen 3), la altura máxima de la pluma de dispersión será de 1393.16 m para las chimeneas de derivación (By Pass) y de 661.60 m para las chimeneas principales, ya que, si bien se encuentran a la misma altura...

...Además, los resultados del modelaje realizado indican que las emisiones de la planta de generación térmica no generarán impactos sobre las comunidades cercanas, en vista que los niveles de los gases y material particulado se mantienen significativamente por debajo de los

límites máximos considerados por el Banco Mundial y el anteproyecto de norma de calidad del aire ambiente para la República de Panamá, bajo de condiciones de funcionamiento con gas natural o diésel....” (ver fojas de la 878 a la 884 del expediente administrativo). Por lo que, el promotor debe implementar de manera eficiente y eficaz cada medida de mitigación propuesta, a fin de mitigar los impactos generados por el proyecto en cuanto al componente ambiental precitado.

Respecto al componente Ruido y Vibraciones, según la información contenida en el EsIA se enuncia lo siguiente: “...La caracterización de los niveles de ruido ambiental incluyó la realización de mediciones en horario diurno en 4 puntos situados en diferentes sitios del área de influencia directa del proyecto (ver figura 6-4) los días 30 de octubre, 2 y 4 de noviembre de 2020, para así conocer cuáles son las condiciones existentes y el efecto del ruido a los receptores sensibles aquellas actividades que podrían estar sujetas a efectos significativos debido al ruido, como es el caso de residencias y oficinas, entre otros...” (ver páginas de la 240 a la 244 y de la 776 a la 798 del EsIA).

Referente al **componente Biológico**, cobertura vegetal, según la información aportada como respuesta a la pregunta número siete (7) se describe lo siguiente: “...La cobertura vegetal a remover correspondiente a 19.43 hectáreas. En la tabla 1 a continuación se presenta el detalle de esta cobertura vegetal; en el anexo 5 se incluye las coordenadas en función del tipo de vegetación a ser intervenida (adicionalmente, se entrega de forma digital las coordenadas en formato Excel y los shapes files correspondientes)...” Área de Influencia Directa: Bosque Secundario Joven (1.24 ha), Gramíneas con árboles dispersos 18.05 ha), Manglar (0.14 ha) (ver foja 925 a la 927 del expediente administrativo).

Aunado a lo anterior el promotor indica en respuesta a la pregunta número 32 de la primera información aclaratoria, respecto al área de influencia directa final lo siguiente: “En vista que la huella del proyecto ha sido reducida como parte de la optimización del proyecto, así como para realizar una verificación de la vegetación existente en la huella optimizada a 20 hectáreas, se realizó una verificación en campo de la cobertura vegetal existente en dicho polígono, confirmandose las coberturas y listados de flora presentados en el estudio de impacto ambiental...

...La verificación en campo fue realizada el 9 de julio de 2021, donde particularmente se verificó las especies de mangle existentes arrojando como resultado que, dentro de la huella del proyecto optimizada a 20 ha, no se encuentran especies de mangle negro (*Avicennia germinans*), sino exclusivamente especies de manglar mencionadas en el estudio de impacto ambiental (mangle rojo, mangle blanco y mangle botoncillo) ...” (ver foja de la 859 del expediente).

En cuanto a la Flora Marina, según la información presentada en respuesta a la pregunta número 33 de la primera información complementaria, se describe lo siguiente: “...La descripción del ambiente marino, realizada para el estudio de impacto ambiental se basó en la colecta de sedimentos y la evaluación del ecosistema marino asociado a la zona de estudio o desarrollo del proyecto, mediante la definición de lugares específicos de colecta de muestras y realización de observaciones...

...Para obtener la información de la flora marina, primero se realizó una revisión exhaustiva de la bibliografía pertinente a la zona de desarrollo del proyecto, consultando el Centro de Ciencias del Mar y Limnología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Panamá...

...Para complementar la información bibliográfica se realizó una gira de colecta de muestras en la zona de estudio el 13 de noviembre de 2020. Se establecieron 4 estaciones denominadas NG-B1, NG-B2, NG-B3 y NG-B4, utilizando un GPS para georreferenciar cada punto...

...El fitoplancton está representado por 5 divisiones y 56 especies (riquezas) para toda la zona de estudio de las cuales, 21 se reportan en todas las estaciones muestreadas. La división Bacillariophyta es la más conspicua representando el 82 % del fitoplancton identificado. La estación NG-B1 presenta la mayor riqueza de especies con 48 especies y la mayor abundancia de organismos. La menor riqueza la presentó la estación NG-B4 con 39 especies, no obstante, esta cantidad representa aproximadamente el 70 % de todas las especies reportadas...” (ver fojas de la 845 a la 858 del expediente administrativo). Es de importancia mencionar que, el componente marino del proyecto, consiste puntualmente en la instalación de las tuberías de toma y descarga de agua y la construcción de una plataforma de soporte de dichas tuberías (hincada sobre pilotes), por lo que, el promotor debe ceñir la intervención a la superficie definida como área a intervenir, aunado a que dado al diseño de las infraestructuras y método constructivo, se reduce la intervención sobre éste componente marino.

En cuanto a especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción (flora), el EsIA describe lo siguiente: “...Del total de especies identificadas en los diversos tipos de vegetación, 6 especies están consideradas en alguna categoría de conservación. Dos (2) de éstas se encuentran catalogadas como en Peligro (Resolución N° DN-0657-2016), siendo estas Laguncularia racemosa (mangle blanco) y Rhizophora mangle (mangle rojo)...”, es de importancia mencionar que, las especies anteriormente descritas, se emplazan en la superficie que será ocupada por el componente de tuberías de toma y descarga de agua marina, donde el promotor en respuesta a la pregunta número 33 de la primera información aclaratoria indica lo siguiente: “El dimensionado se realizó partiendo del acuerdo de servidumbre con el propietario que considera en ese espacio un corredor de 10 metros para el manejo de tuberías (y todas las afectaciones correspondientes durante construcción) y una vía provisional de 10 metros para acceso vehicular mínimo para la realización de labores de mantenimiento. Los 10 metros adicionales para completar la servidumbre de 30 metros corresponden a una futura vía que pudiera construir LNG Group pero que no estarán realizándose en esta etapa. Por tal razón, se considera que la afectación real podrá reducirse a 20 metros. Considerando la presencia de manglar se hará toda la optimización posible en la ingeniería previa a la solicitud de tala para evitar lo más posible la afectación en el área...” (ver foja 858 del expediente administrativo).

Relacionado a la fauna, según la información contenida en el EsIA, para el componente terrestre se indica lo siguiente: “...El área del proyecto está conformada por un globo de terreno que se encuentra colindante con la vía que conduce hacia el muelle 16 de Cristóbal y el proyecto Costa Norte hacia el Norte y por las instalaciones de Petroport S.A. y el Vertedero de Mount Hope, al Sureste del polígono, en el área de isla Telfers, corregimiento de Cristóbal, provincia de Colón...

... Como resultado del muestreo y revisión bibliográfica se registró un total de 38 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios dentro del área de influencia. Dichas especies estuvieron contenidas en 27 familias y 14 órdenes (Tabla 7-8). El grupo de las aves resultó con la mayor representatividad con 26 especies (68.4%), 16 familias y 9 órdenes. Seguido por el grupo de los mamíferos, que registraron un total de cinco especies (13.2%) contenidos en cinco familias y tres órdenes. Por otro lado, el grupo de los reptiles registró cuatro especies (10.5%) dentro de cuatro familias y un orden, mientras que el grupo de los anfibios registró 3 especies (7.9%), dos familias y un orden...”, evidenciándose especies de mamíferos como: el ñeque (Dasypuncta punctata), gato solo (Nasua narica) y gato cutarra (Eira barbara). Además, se observaron huellas de poncho (Hydrochoerus isthmius), en el área fangosa. Mientras que, estudios previos reportan al perezoso de dos dedos (Choleopus hoffmanni) en la zona, especies de aves como: Entre las especies observadas en campo están la tortolita rojiza (Columbina talpacoti), jacana (Jacana jacana), gallinazo cabecinegro (Coragyps atratus), gavilán de Swainson (Buteo swainsoni), tirano tropical (Tyrannus melancholicus), tangara palmera (Thraupis palmarum),

espiguero vetriamarillo (*Sporophila nigricollis*), chango (*Quiscalus mexicanus*), entre otras, el resto se presenta en al Tabla 7-9....

Se registraron cuatro especies con poblaciones migratorias como el gallinazo cabecirrojo (*Cathartes aura*), gavilán de Swainson (*Buteo swainsoni*), pibí oriental (*Contopus virens*) y golondrina americana (*Hirundo rustica*)...”, reptiles como: Durante las giras de campo no se observaron anfibios, sin embargo, se escuchó el canto de la rana túngara (*Engystomops pustulosus*) y en estudios previos se reportan dos especies de anfibios, todas dentro del orden Anura. Las dos especies pertenecen a la familia Bufonidae, siendo estas el Sapito (*Rhinella margaritifera*) y sapo común (*Rinella marina*).

En cuanto a la fauna marina se señala lo siguiente: “Los macroinvertebrados marinos son representados por dos (2) filos: Mollusca y Annelida. El filo Mollusca es el más representativo con 2 clases (Bivalvia y Gastropoda). La clase Bivalvia cuenta con 5 especies mientras que la Gastropoda con 3. El filo Annelida está representado por una clase (Polychaeta), un orden (Phyllodocida), una familia (Nereididae) y una especie (Nereis sp.). El gastropodo Bulla sp. Tiene la mayor abundancia con 13 organismos y la distribución más amplia reportándose en 3 de las 4 estaciones colectadas.

La estación NG-B2 presenta la mayor abundancia (16 individuos) y la mayor riqueza (6 especies), seguida de la estación NG-B1 con 13 individuos y 5 especies. La riqueza total para la zona de estudio basado en las colectas realizadas en las 4 estaciones es de 9 especies y 36 individuos...”

En cuanto a corales, según la información aportada en el EsIA, se indica lo siguiente: “...Durante el recorrido, desde el bote se hicieron observaciones dentro del área del proyecto, para verificar la existencia de colonias de arrecifes coralinos, lo cual dejó en evidencia que dentro del área de desarrollo del proyecto y en las áreas de influencia indirecta no existen colonias, ni arrecifes de corales...” (ver página 284 del EsIA).

Respecto a los peces encontrados en el área de influencia del proyecto se enuncia lo siguiente: “Se realizó una revisión de las especies más asociadas a estos ecosistemas. El listado no pretende indicar que todos los peces señalados se encuentran estrictamente en la zona de estudio, pero pueden estar asociados al sitio del proyecto. Hay que considerar que, en general, los peces presentan una mayor movilidad que algunos invertebrados. Bajo esta óptica, se aprecia que el orden Perciformes es el preponderante...” (ver páginas de la 277 a la 287 del EsIA).

Es de importancia mencionar que, la superficie identificada como área de influencia directa del proyecto, es una superficie intervenida por desarrollos previos, encontrándose antiguos rellenos en su zona terrestre y la colindancia con el vertedero en su componente terrestre, lo que hace que la fauna existente en el sitio sea típico de zonas costeras intervenidas, dado que la cobertura vegetal representativa existente sean las herbáceas, lo que hace que la fauna se repliegue hacia las superficies con mayor cobertura boscosa; sin embargo, dado a que el proyecto colinda con formaciones de mangle, el promotor debe aplicar de maneja eficiente el respectivo Plan de Rescate de flora y Fauna, así como también, cada medida de mitigación propuesta.

En cuanto al aspecto socioeconómico, según la información presentada en el EsIA, se estableció una muestra de 68 a la población más cercana al proyecto y 15 entrevistas a actores claves de la zona, donde el 68 % de los encuestados expresó su opinión favorable a la instalación del proyecto en el sitio indicado, mientras que el 10 % mantuvo una posición negativa y un 21 % señaló no saber si el proyecto era viable en el sitio indicado y el 1% no detalla una decisión al proyecto (ver páginas de la 348 a la 359 del EsIA).

A la fecha de elaboración del presente Informe Técnico no se han presentado oposiciones al desarrollo del proyecto. El área de influencia del proyecto está tipificada como área industrial; no obstante, en dirección noreste y sureste al área de influencia el proyecto, se sitúan desarrollos urbanísticos y otros desarrollos industriales, por lo que, el promotor debe implementar a cabalidad el Plan de Resolución de Conflictos en caso de generarse conflictos con los pobladores e industrias que operan en la zona; conjuntamente en caso de la afectación de infraestructuras públicas por el desarrollo del proyecto el promotor debe realizar las adecuaciones correspondientes de las mismas, realizándose las restauraciones y mejoras de éstas.

Hasta este punto, y de acuerdo a la evaluación y análisis del EsIA presentado, se determinó que en el documento existían aspectos técnicos, que eran necesarios aclarar, por lo cual se solicitó al promotor la Primera Información Aclaratoria mediante **Nota DEIA-DEEIA-AC-0109-0107-2021**, la siguiente información:

1. En atención a la solicitud de evaluación del estudio de impacto ambiental, la **Dirección de Política Ambiental del Ministerio de Ambiente** mediante Nota DIPA-077-2021, indica *“...este ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis costo-beneficio final presenta un buen avance, sin embargo...consideramos que se ha omitido la valoración monetaria de algunos impactos ambientales importantes. Por lo tanto, nuestra recomendación es que sean valorados monetariamente e incorporados al Flujo de Fondos, los siguientes impactos del proyecto indicados en la Tabla 9-2 del Estudio de Impacto Ambiental:*

- *Afectación del ecosistema acuático (etapa de construcción y operación)*
- *Aumento de incidencia de enfermedades infectocontagiosas (etapa de construcción)*
- *Afectación a la seguridad vial (etapa de construcción)*
- *Cambio del microclima (etapa de construcción y operación)*

Luego de incorporar el valor monetario de estos impactos en el Flujo de Fondos, deben ser reestimados los indicadores de viabilidad del proyecto (VANE, RBC y TIRE)”.

2. En atención a la solicitud de evaluación del estudio de impacto ambiental, el **Ministerio de Salud** mediante Nota 2212-UAS-SDGSA indica *“Ampliar que tipo de sistema de aguas residuales instalarán durante la construcción y cuando el proyecto esté funcionando”.* Además, capacidad de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), manejo, almacenamiento y disposición final de los lodos residuales.
3. En atención a la solicitud de evaluación del estudio de impacto ambiental, el **Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial** mediante Nota N°14.1204-081-2021 indica:
 - *“No está claro la superficie que ocupan las infraestructuras del proyecto toda vez que en las conclusiones se detalla que el área de estudio del proyecto ocupa 834.118 ha y se encuentra conformada por un área de influencia directa (AID) de 34.329 ha y un área de influencia indirecta (AII) de 799.789 ha por otro lado, en el acápite 5, se señala que en el EsIA involucra el desarrollo de componentes en la zona marina y en la zona terrestre de Isla Telfers, dentro de un polígono de 55.736 ha en total”.* Por lo que, debe aclarar la superficie que será utilizada para el desarrollo del proyecto.
4. En atención a la solicitud de evaluación del estudio de impacto ambiental, la **Dirección de Seguridad Hídrica del Ministerio de Ambiente** mediante Memorando DSH-656-2021 indica:
 - a. *“Recomendamos que el promotor considere la instalación un sistema de medición de caudales utilizados para la operación de la Central Térmica. Sólo de esta forma se podrá realizar el cobro del uso del agua de acuerdo a la cantidad utilizada. De otra*

forma, no se podrá tener un control de la cantidad de agua utilizada en el proyecto y por lo tanto cobraremos el canon de uso de agua, basados en el caudal de diseño de la planta”.

5. En atención a la solicitud de evaluación del estudio de impacto ambiental, el **Ministerio de Cultura** mediante Nota N°309-2021 DNPC/MiCultura:

- a. *“... no anexaron la documentación a la cual hacen mención (Informe Arqueológico y Resolución IAM-044-2014) y tampoco aclaran si la huella del proyecto aprobado mediante la Resolución IAM-044-2014 se mantiene igual o ha tenido algunos cambios en el presente estudio.*

En atención al párrafo anterior, anexar dicha documentación para corroborar la información presentada y también deben aclarar lo relacionado a la huella del proyecto”.

Sin embargo, el artículo 19 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009 indica *“Los Estudios de Impacto Ambiental de aquellos proyectos, obras o actividades cuya ejecución ha sido concebida en áreas donde ya se han propuesto otros similares, previamente sometidas al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y aprobado el Estudio de Impacto Ambiental y su ejecución no ha iniciado, se enfocarán únicamente en la descripción de los aspectos más relevantes del área y en detallar los impactos ambientales, así como las medidas de mitigación y/o compensación, y el Plan de Manejo Ambiental, incorporando al Estudio de Impacto Ambiental, la información de línea base que ya fue avalada por la ANAM en los otros procesos, citando las fuentes. La información contenida en esta línea base de proyecto colindantes, tendrá una vigencia máxima de dos (2) años contados a partir de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental y deberá citar la fuente de la información”.* Por lo que se solicita:

- a. Presentar informe de prospección arqueológica correspondiente al área de influencia del proyecto.

6. El punto 6.1.2 **Caracterización Geológica**, página 197 del EsIA, señala lo siguiente: *“Con la finalidad de determinar las propiedades geotécnica de los distintos estratos de suelo y la resistencia de la formación rocosa en el área destinada a la construcción del proyecto, la empresa GC DRILL, S.A. (2014), realizó un estudio geotécnico que contempló 61 sondeos a profundidades de perforación que oscilaron entre 19 m y 37.65m...”*; sin embargo, una vez verificada la información contenida en el EsIA, se evidencia que dicho Estudio Geotécnico no fue adjunto al EsIA.

Aunado a lo anterior el artículo 19 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009 indica *“Los Estudios de Impacto Ambiental de aquellos proyectos, obras o actividades cuya ejecución ha sido concebida en áreas donde ya se han propuesto otros similares, previamente sometidas al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y aprobado el Estudio de Impacto Ambiental y su ejecución no ha iniciado, se enfocarán únicamente en la descripción de los aspectos más relevantes del área y en detallar los impactos ambientales, así como las medidas de mitigación y/o compensación, y el Plan de Manejo Ambiental, incorporando al Estudio de Impacto Ambiental, la información de línea base que ya fue avalada por la ANAM en los otros procesos, citando las fuentes. La información contenida en esta línea base de proyecto colindantes, tendrá una vigencia máxima de dos (2) años contados a partir de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental y deberá citar la fuente de la información”.* Por lo que se solicita:

- a. Presentar informe de geotécnico correspondiente al área de influencia del proyecto.

El punto 6.6.1.b **Corrientes, Mareas y Oleajes**, página 231 del EsIA, señala lo siguiente: “...Datos de un estudio Oceanográfico realizado en una sección de la Bahía Limón colindante con el proyecto (URS Holdings, 2015) revelaron velocidad de corrientes que fluctuaron entre los 0.059 y 0.086 m/s (a nivel superficial) y 0.01 -0.04 m/s (a 10 metros de profundidad) ...”; no obstante, se evidencia que el EsIA hace referencia de estudios realizados en el 2015 en la zona, loel artículo 19 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009 indica “Los Estudios de Impacto Ambiental de aquellos proyectos, obras o actividades cuya ejecución ha sido concebida en áreas donde ya se han propuesto otros similares, previamente sometidas al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y aprobado el Estudio de Impacto Ambiental y su ejecución no ha iniciado, se enfocarán únicamente en la descripción de los aspectos más relevantes del área y en detallar los impactos ambientales, así como las medidas de mitigación y/o compensación, y el Plan de Manejo Ambiental, incorporando al Estudio de Impacto Ambiental, la información de línea base que ya fue avalada por la ANAM en los otros procesos, citando las fuentes. La información contenida en esta línea base de proyecto colindantes, tendrá una vigencia máxima de dos (2) años contados a partir de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental y deberá citar la fuente de la información”. Por lo que se solicita:

- a. Presentar estudio de corrientes, oleajes actualizado, correspondiente al área de influencia del proyecto.
7. En la página 130, punto **5.4.2.1 Preparación del Terreno** se indica “El volumen material a remover será bajo, dada la actual predominancia de una cobertura vegetal de especies herbáceas... El material removido será acopiado en capas horizontales de altura inferior a 50 centímetros en las zonas de depósito para descapote, las cuales serán indicadas en los planos de construcción dentro de los terrenos de la central y señalizadas, para su posterior traslado al sitio de disposición final...”; sin embargo, no se indica el volumen de material a remover, ni se definen las superficies a intervenir en función al tipo de cobertura vegetal. Por lo que se solicita:
- a. Indicar el volumen de material a remover y coordenadas de las zonas a intervenir realizando desglose en función al tipo de cobertura vegetal, considerando el alcance del proyecto y sus componentes.
 - b. Presentar las coordenadas UTM de las zonas que se dispondrán como depósito de descapote.

De encontrarse dichas fuera del polígono propuesto para el desarrollo del proyecto, deberá:

- c. Presentar el permiso correspondiente (notariado, con sus respectivas cédulas) donde se evidencie que el promotor dispone del uso de dicho predio, registro público de la finca, en caso que el propietario de la finca sea persona jurídica, deberá presentar certificado de registro público de la personería jurídica y copia de cédula (notariada) del representante legal.
 - d. Presentar línea base (biológica, arqueología, física) del área propuesta.
8. El punto 5.4.2.3 **Excavaciones y Rellenos**, página 131 del EsIA, describe lo siguiente: “...Por las características de los suelos existentes, se ha descartado el uso de éstos para fines de relleno, por lo que, el material de relleno será obtenido de concesionarios autorizados y trasladado al sitio en camiones y/o Barcazas...”.

- a. De utilizarse camiones, señalar las rutas a implementarse, posibles impactos indirectos a generarse por el paso de los camiones desde el sitio de préstamo hasta el área de proyecto e indicar medidas de mitigaciones a aplicar.
 - b. De utilizarse barcas, describir la logística del trasiego de material, considerando que el proyecto no contempla dentro de su alcance infraestructuras portuarias. Por lo que, de utilizarse infraestructuras ajenas al promotor, debe presentar las autorizaciones correspondientes.
9. En la página 128, punto **5.4.2 Construcción/Ejecución** se indica *“La construcción de la central térmica involucra actividades como el replanteo del área, movimiento de tierra...”*, en el punto **5.4.2.3 Excavaciones y Relleno** página 131 se indica *“Al finalizar la preparación del terreno, se realizarán las excavaciones y rellenos que sean necesarias para asegurar la presencia de condiciones adecuadas para la implantación de las obras...”*. Dado lo anterior se solicita:
- a. Indicar volumen de material a remover y a utilizar como relleno.
10. En la página 132, punto **5.4.2.4 Instalación de Talleres y Área Temporales de Trabajo** se indica *“...se contará con espacios de uso temporal para la instalación de obras provisionales e instalaciones necesarias para el buen desarrollo de los trabajos a desarrollarse, considerándose entre las estructuras temporales las siguientes: talleres y áreas temporales de trabajos, oficinas, bodegas y patios de acopio de materiales y equipos almacenes, comedores, entre otras”*. Sin embargo, no se presentan las coordenadas de ubicación de dichas estructuras. Por lo que se solicita:
- a. Presentar las coordenadas UTM de cada una de las estructuras temporales que se instalarán.
11. En la página 135, punto **5.4.2.7 Colocación de tuberías en bahía Limón (toma de agua y descarga)** se indica *“...En el caso de la tubería de descarga la misma será instalada sobre el lecho marino, mientras que la tubería de toma de agua será instalada sobre una estructura de soporte conformada por pilotes hincados, hasta el área de bombas en la zona costera...”*. Sin embargo, no se presentan las coordenadas UTM de las tuberías. Por lo que se solicita:
- a. Presentar las coordenadas UTM de ubicación de las tuberías de toma de agua y de descarga.
 - b. Indicar la longitud de las tuberías de toma de agua y de descarga. Adicionalmente indicar profundidad a la que se instalará las mismas.
 - c. Volumen de agua marina a requerir para el desarrollo y operación de la Planta Térmica.
 - d. Volumen de agua residual que será vertido al mar.
12. En la página 139, punto **5.4.2.8 Construcción de Obras Permanentes en la Zona Terrestre** se indica *“El proyecto incluirá la construcción de una vía de acceso y vías de circulación interna, cuyo diseño se ajustará a la normativa nacional. Las características de estas vías se describen más adelante”*. En la página 150 punto **5.5.1 Infraestructura a Desarrollar**, se indica *“En vista que la central termoeléctrica es accesible desde una carretera existente (vía al Muelle 16), sólo se requiere construir las vías internas, las cuales se construirán con las características que sean requeridas...”*. Dado lo anterior, se solicita:
- a. Indicar si se requiere la construcción de una vía de acceso al proyecto.

- b. De ser afirmativa la respuesta a la pregunta anterior, deberá presentar las coordenadas UTM de la vía de acceso a construir e indicar las dimensiones de la misma.
- De encontrarse la vía de acceso al proyecto fuera del polígono propuesto para el desarrollo del proyecto se solicita:
- Presentar el permiso correspondiente (notariado, con sus respectivas cédulas) donde se evidencie que el promotor dispone del uso de dicho predio, registro público de la finca. En caso que el propietario de la finca sea persona jurídica, deberá presentar certificado de registro público de la personería jurídica y copia de cédula (notariada) del representante legal.
 - Presentar línea base física y biológica del área de construcción de la vía de acceso.
13. El punto 5.4.3.1 **Recepción y manejo de gas natural**, página 142 del EsIA, enuncia lo siguiente: *“El gas natural requerido por el proyecto provendrá de la terminal Costa Norte, por medio de un gasoducto cuya construcción no es objeto del presente estudio, sino que contará con su propio instrumento de gestión...”*, dado que, el combustible es materia prima para la operación del proyecto, que contingencia se contempla en caso que la interconexión con el sistema tema de abastecimiento (gaseoducto) no se dé.
14. En la página 74, punto **3.2 Categorización: Justificar la Categoría del EsIA en Función de los Criterios de Protección Ambiental** se indica *“...involucra la afectación de dos de los cinco criterios considerados en el referido Artículo:*
- *Criterio 1: Se define cuando el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de la población, flora y fauna (en cualquiera de sus estados) y sobre el ambiente en general.*
 - *Criterio 2: Se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, incluyendo suelo, agua, flora y fauna, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios y recursos con valor ambiental y/o patrimonial”*. Sin embargo, no se indica que aspectos de cada criterio de protección ambiental se verá afectado por el desarrollo del proyecto. Por lo que se solicita:
- Verificar el punto 3.2 Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental, e incluir análisis sobre la incidencia que tendrá el desarrollo del proyecto sobre los aspectos contenidos en los criterios de protección ambiental, que determinaron que el EsIA presentado es categoría III (considerar cada uno de los factores o acápites de cada criterio).
 - De ser necesario, en función de la información plasmada en el punto (a), identificar y unificar los impactos ambientales y sociales específicos que generará el desarrollo del proyecto en cada una de las fases y actualizar el Capítulo 9 Identificación de Impactos Ambientales y sociales Específicos del EsIA. Además, deberá verificar los impactos ambientales presentados y presentar los impactos ambientales que involucra el proyecto.
 - De requerir incluir medidas de mitigación para nuevos impactos deberá presentar el capítulo 10 Plan de Manejo Ambiental (PMA) actualizado.

Aunado a lo anterior, el punto 9.2 Identificación de los impactos Ambientales del Proyecto, páginas de la 392 a la 368 del EsIA, describe los posibles impactos a generarse por el proyecto en evaluación; no obstante, no se evidencia en el análisis propuesto la identificación y valoración de impactos ambientales acumulativos, indirectos y sinérgicos, tipificados en el Decreto Ejecutivo 123 de agosto del 2009, para los Estudios de Impacto Ambiental categoría III, señalado en el artículo 2 de la siguiente manera: *“Documento de análisis aplicable a los proyectos, obras o actividades, incluidos en la lista taxativa prevista en el Artículo 16 de este Reglamento, cuya ejecución puede*

producir impactos ambientales negativos de significación cuantitativa o cualitativa, se generan impactos acumulativos y sinérgicos que ameriten un análisis más profundo... ”.

- d. Presentar análisis de los posibles impactos ambientales sinérgicos, indirectos y acumulativos generados por el proyecto, considerando los desarrollos industriales existentes en la periferia del proyecto.
- e. De indicar que el proyecto no generará impactos ambientales acumulativos, sinérgicos e indirectos, sustentar técnicamente y ampliamente dicha hipótesis.

15. En la página 90 punto **5.1.3.1 Alternativas de Localización de la Central Termoeléctrica** se indica *“La comparativa del análisis y los pesos asignados a cada uno de los subcriterios, se representan en la Tabla 5-2, donde se extrae que la Alternativa B obtuvo el mayor porcentaje, siendo la alternativa seleccionada”*. Sin embargo, en las páginas 91 a la 93 se presenta la Tabla 5-2 Análisis de Alternativas. Sitio de instalación del bloque de generación, en la cual de acuerdo a los puntajes dado a cada alternativa la de mayor valoración es la alternativa A. por lo que se solicita:

- a. Verificar e indicar cuál es la alternativa final elegida y presentar la información correspondiente.

16. En la página 135 punto **5.4.2.7 Colocación de tuberías en bahía Limón (toma de agua y descarga)** se indica *“...Donde resulte necesario se colocarán gaviones de protección. Estas tuberías serán colocadas en la zona acuática mediante embarcaciones apropiadas. En el caso de la tubería de descarga la misma será instalada sobre el lecho marino, mientras que la tubería de toma de agua será instalada sobre una estructura de soporte conformada por pilotes hincados, hasta el área de bombas en la zona costera, como se menciona más adelante.”*. Dado lo anterior, se solicita:

- a. Presentar coordenadas UTM de los sitios de instalación de gaviones de protección para la tubería de toma de agua.
- b. Indicar la cantidad de pilotes y distancia a la cual se instalarán los pilotes de la estructura de soporte donde se colocará la tubería de toma de agua.
- c. Ampliar información sobre las dimensiones, instalación de la toma de agua cruda y medidas de mitigación a implementar respecto a posibles afectaciones a la fauna marina.
- d. Ampliar información sobre el mecanismo de dispersión a implementar del efluente del sistema de enfriamiento, que brinde la garantía del cumplimiento de la variación de temperatura permitido por la norma y la profundidad en que se instalará la tubería de descarga.
- e. Indicar qué tipo de mallas o qué tipo de sistema de mallas se utilizarán, dado que este tipo de mecanismo son propensos a que se adhiera organismos acuáticos y que medidas de mitigación son planteadas para lo anteriormente señalado.
- f. Indicar el almacenamiento, manejo y disposición final de la salmuera residual del proceso de desalinización, que integra el sistema de enfriamiento de la central Térmica.

17. El punto 5.5.1 Infraestructura a Desarrollar, página 161 del EsIA, Sistema de Refrigeración, señala lo siguiente: *“Se dosifican anti incrustante, hipoclorito y ácido sulfúrico en el depósito para evitar incrustaciones y acumulación biológica en el sistema...”*.

- a. Cómo se va a controlar el uso de estos químicos para que no incida en la zona costera y su ecosistema.

18. El punto 5.5.1 Infraestructura a Desarrollar, página 165 del EsIA, Sistema de Combustible Líquido (diésel), describe lo siguiente: *“El combustible líquido se suministrará a la planta por medio de una estación de descargar desde camiones cisternas, que estará ubicadas dentro del polígono del proyecto, la cual contará con tres bombas de descargas, dos tanques de almacenamiento con un volumen de 9600 m³ cada uno...”*.
- a. Presentar coordenadas de ubicación de los tanques de almacenamiento, mecanismos de contingencia en caso de derrames y medidas de mitigación referente a la operación de dichas infraestructuras.
19. En la página 138 punto **5.4.2.8 Construcción de Obras Permanentes en la Zona Terrestre** se indica *“Adicionalmente se realizará la construcción de un sistema de drenajes cerrados, soterrados por medio de la excavación de zanjas que conducirán las aguas aceitosas y efluentes de producción en general, desde las áreas de generación hasta tinas de recolección y una planta de tratamiento ubicada dentro del polígono del proyecto”*. Dado lo anterior se solicita:
- a. Describir ampliamente el sistema de gestión del agua oleosa.
- b. Presentar las coordenadas UTM de la ubicación de las tinas de recolección e indicar la superficie de las mismas.
20. En la página 81 punto **5.0 Descripción del proyecto** se indica *“La central termoeléctrica de ciclo combinado se desarrollará en un área de aproximadamente 34.329 hectáreas...”*. En la página 145 punto **5.5.1 Infraestructura a Desarrollar** se indica *“El proyecto objeto del presente estudio de impacto ambiental involucra el desarrollo de componentes en la zona marina y en la zona terrestre de Isla Telfers, dentro de un polígono de 55.736 ha en total, cuyas coordenadas y ubicación geográfica se presentan en este capítulo”*. Sin embargo, de acuerdo a la verificación de coordenadas proporcionadas en el EsIA, realizada por la **Dirección de Información Ambiental** mediante MEMORANDO-DIAM-0480-2021 indica *“Con los datos proporcionados, se generó un polígono con una superficie de 34 ha + 3,286.22 m²...”*.
- Aunado a lo anterior el Contrato de Subarrendamiento con Opción de Compra N°. 239-2013 establece en su antecedente número seis (6) lo siguiente: *“Mediante nota No. MEF-2021-8214 de 19 de febrero de 2021, de conformidad con lo establecido en el numeral 4 de la cláusula Décima Quinta del CONTRATO DE ARRENDAMIENTO, EL ARRENDADOR autorizó el subarrendamiento de un área de terreno de veinte (20) hectáreas sin exceder el cincuenta por ciento (50%) de la superficie total del bien Arrendado a favor de Generadora Gatún S.A.,...”*. Dado lo anterior: se solicita:
- a. Indicar la superficie a utilizar para el desarrollo del proyecto.
- b. Presentar las coordenadas UTM de dicho polígono de acuerdo a la superficie indicada.
- c. Si el proyecto requiere utilizar superficies que exceden lo establecido en el párrafo anterior, referente a la condicionante del uso del 50 % del globo de terreno. Deberá señalar la superficie a requerir, administrador o dueño de dichos predios, permisos o autorizaciones de usos de los mismos, coordenadas y datum que describan los globos de terrenos arrendados, definiendo el total del predio vs la superficie requerida para el desarrollo del proyecto.
21. En la página 137 punto **5.4.2.8 Construcción de Obras Permanentes en la Zona Terrestre** se indica *“El sistema de manejo de aguas para diversos usos para el consumo*

humano y para los procesos de generación, requiere la construcción de los siguientes tanques: o Tanque para almacenamiento de agua cruda (hasta 2,800 m³). o Tanques para almacenamiento de agua prefiltrada y filtrada (hasta 2,500 m³). o Tanque para el agua del sistema contra incendio (hasta 5,000 m³). o Tanque para el agua de consumo no potable. o Tanque de agua desmineralizada (2,500 m³). o Tanque de agua desalinizada (3,300 m³)". En la página 147, Figura 5-7b Distribución de componentes en el área del bloque de generación en la descripción adjunta a la figura se indica la cantidad de tanques de agua. Sin embargo, la cantidad de tanques no concuerda con lo indicado en el punto 5.4.2.8. Conjuntamente se evidencia que las figuras que describen la distribución de las infraestructuras del proyecto, se encuentran en una escala no legible. Por lo que se solicita:

- a. Indicar la cantidad de tanques para reserva de agua que involucra el proyecto.
 - b. Presentar esquema del proyecto donde se refleje la ubicación de todos los componentes que integran el proyecto.
22. En la página 223 punto 6.6. **Hidrología** se indica "...sin embargo, ninguno de estos cuerpos de agua forma parte ni colinda con el polígono a desarrollar..."; además, en el punto 6.6.1. **Calidad de las Aguas Superficiales** en la página 226 se indica "El 30 de octubre de 2020 personal de URS procedió a caracterizar un curso de agua existente en el área terrestre del proyecto, mediante la colecta de dos muestras de agua superficial...". Dado lo anterior:
- a. Aclarar lo anteriormente señalado.
Mediante Inspección de Campo, realizada el 3 de junio de 2021, se evidencia que en colindancia con el área de influencia directa del proyecto, en dirección hacia el vertedero, existe un cuerpo hídrico. Por lo que, debe señalar:
 - b. Si se requiere intervenir el mismo, coordenadas y datum de referencia de la superficie a intervenir de dicho cuerpo hídrico.
 - c. Delimitación mediante coordenadas y superficie del área de conservación del bosque protector señalado en la Ley 1 de febrero de 1994 (Ley Forestal).
23. En la página 155 punto 5.5.1 **Infraestructura a Desarrollar** se indica "Se proporcionará un Sistema de Monitoreo y Control de Emisiones (CEMS) para monitorear las emisiones de todas las chimeneas principales y de derivación...". En la página 182 punto 5.7.3 **Gaseosos** se indica "...El proyecto contará con una chimenea de 40 m de altura y un Bypass de la misma altura". Dado lo anterior, se solicita:
- a. Indicar la cantidad de chimeneas que se construirán y coordenadas de las mismas.
 - b. Describir, en función al radio de acción definido por el modelo de dispersión de la pluma de contaminantes, cómo se da la dispersión de los gases emitidos por las chimeneas (distancia de la dispersión de la pluma, respecto a las zonas pobladas) y si se introdujo dentro de dicho análisis las emisiones generadas actualmente por proyectos de generación térmica y proyectos industriales existentes en la zona y la interacción con el proyecto en su etapa de operación.
 - c. Señalar si dichas emisiones podrían incidir o no, sobre las poblaciones circundantes al área de desarrollo del proyecto.
 - d. Indicar el gradiente de elevación de la pluma de dispersión del contaminante, tomando como referencia la superficie (altura al suelo), desde el foco de la emisión (chimeneas), hasta su punto de dispersión máxima.
24. El punto 5.4.3 **Operación**, página 141 a la 143 del EsIA, describe las actividades a desarrollar en la operación de la planta.

- a. Ampliar la descripción de los procesos y tecnologías a implementar para los sistemas de refrigeración y operación de la planta.
25. En la página 523 puntos **10.1.8.2 Manejo de Materiales Peligrosos y no Peligrosos** se indica *“Durante el proceso de construcción se elaborará y preparará un programa de manejo de materiales, el cual estará basado en la información contenida en este PMA y en la normativa existente sobre el tema. El programa deberá contener suficientes elementos para poder describir las actividades que serán efectuadas como también las instalaciones específicas que se adaptarán o construirán para estos fines”*. Sin embargo, no se incluyen las medidas de mitigación específicas tanto para la fase de construcción como de operación. Por lo que deberá:
- a. Indicar la gestión de los desechos peligrosos (manejo, almacenamiento y disposición final) y las medidas de mitigación correspondientes al manejo de materiales peligrosos y no peligrosos, tanto en la fase de construcción como en la fase de operación.
26. En la página 535 punto **10.3.2.3 Monitoreo de Vibraciones** se indica *“En caso de ser necesario el uso de voladuras, se recomienda la realización de inspecciones de integridad estructural posterior al uso de estas”*.
- a. Presentar Plan de Voladura y medidas de mitigación a implementar.
b. Planes de contingencia y seguridad en cuanto al uso de la voladura, considerando que en la periferia del proyecto existe industrias con almacenamiento significativo de hidrocarburos.
27. En la página 536 punto **10.3.2.4 Monitoreo de Suelo** se indica *“En cualquier momento durante las fases de construcción y operación del Proyecto, se tomarán muestras de suelos de acuerdo a procedimientos establecidos y validados en caso de que ocurra una descarga...”*.
- a. Indicar periodo en que se realizará el monitoreo anteriormente señalado, considerando que colindante al proyecto se ubica el vertedero, foco de contaminación difusa, por medio de la lixiviación y de qué manera se integra esta posible interacción con el proyecto al a gestión ambiental del proyecto.
28. En la página 540 punto **10.3.2.6 Monitoreo de la Calidad del Agua Marina** se indica *“Adicionalmente, durante toda la fase de operación, se realizará el monitoreo de las descargas de agua de enfriamiento utilizadas en el proceso de generación de electricidad. El objetivo es monitorear de manera continua si la temperatura del agua iguala o excede en 3 °C la temperatura natural del agua de mar en el entorno). Para el efecto, se medirá por lo menos de manera diaria la temperatura en la columna de agua (superficie, medio y fondo) en varios puntos, cuya cantidad y ubicación deberá ser adaptada periódicamente. El contratista de monitoreo deberá proponer un plan específico con este propósito. Una opción podría ser instalar boyas equipadas para realizar dichas mediciones, que puedan ser desplazadas según se requiera”*. No indica la frecuencia en que se realizará dicho monitoreo en la fase de operación.
- a. Señalar frecuencia en que se realizarán dichos monitoreos, los cuales deben anexarse al cronograma de ejecución del Plan de Manejo Ambiental.
29. En la página 541 punto **10.3.2.6 Monitoreo de la Calidad del Agua Marina** se indica *“Por otro lado, en el sitio de la descarga, se deberá medir al menos de manera mensual*

los siguientes parámetros: pH; sólidos suspendidos totales; aceites y grasas; cloruro residual total; metales (cromo total, cobre, hierro y zinc); temperatura”. Sin embargo, no se contemplan todos los parámetros a realizar por actividad económica indicados en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019. Por lo que se solicita:

- a. Sustentar en seguimiento a lo dispuesto por la DGNTI-COPANIT 35-2019, como se eligieron los parámetros muestrear, señalados en el párrafo anterior.
30. En el **Cuadro 10-2 Plan de Monitoreo y Seguimiento** página 673 se indica que el monitoreo de las emisiones de fuentes fijas en fase de operación, en la página 674 el monitoreo de ruido laboral en fase de operación, en la página 675 el monitoreo de suelo en fase de operación, en la página 676 el monitoreo de calidad de agua específicamente la descarga en fase de operación y en la página 678 el monitoreo del ecosistema acuático; todo estos monitoreos indican que la frecuencia será **otros**; sin embargo, no se indica cada que tiempo se realizará. Por lo que, debe señalar los periodos en que se realizarán dichos monitoreos en la etapa de operación.
31. El punto 10.6 **Plan de Prevención de Riesgo**, página de la página 575 a la 598, señala los mecanismos de atención a los posibles riesgos identificados; no obstante, considerando que las zonas circundantes al proyecto mantienen operaciones industriales, almacenamiento de volúmenes considerables de combustible, que potencian la magnitud de riesgo a incendios y explosiones que podrían generarse (reacciones en cadena) por eventos en el proyecto o fuera del mismo.
- a. Indicar las medias de control administrativas y /o de ingeniería que se contemplan, para evitar posibles afectaciones a la operación de las industrias existentes en las zonas colindantes al proyecto, posibles impactos ambientales generados a dichos eventos.
- Aunado a lo anterior, es de importancia mencionar que luego de la evaluación del Plan de Prevención de Riesgos, no se evidencia la caracterización de los riesgos identificados, magnitudes y probabilidad de ocurrencia. Por lo que debe presentar:
- b. Análisis de los riesgos identificados, criterios utilizados para definir la magnitud de los mismos y la probabilidad de ocurrencia de estos.
32. En la página 271 punto 7.1.1 **Caracterización Vegetal, Inventario Forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM, hoy Ministerio de Ambiente)** se indica “...Observándose individuos de *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), *Conocarpus erectus* (mangle botón) y un individuo de *Rhizophora mangle* (mangle rojo). Asociados al manglar se observaron otras especies...”. Sin embargo, mediante Memorando DAPB-0681-2021, la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad indica “Se registraron las especies *Rhizophora mangle* (Mangle rojo), *Laguncularia racemosa* (Mangle blanco), *Avicennia germinans* (Mangle negro) las cuales son especies de interés para la conservación...”; no obstante, el EsIA no hace alusión al mangle negro. Por lo que, debe aclarar lo anteriormente señalado.
33. En seguimiento a los comentarios de la Dirección de Costas y Mares del Ministerio de Ambiente donde se señala:
- “La servidumbre propuesta para las tuberías de toma de agua y descarga de 30 metros de ancho en el área de manglar, es excesivo para el diámetro de las tuberías a utilizar (1metro), por lo tanto, se solicita que se ajuste el diseño a lo mínimo requerido para establecer las tuberías, y el área de mantenimiento, para de esta manera evitar la afectación directa al ecosistema de manglar existente...”*

...En las inmersiones realizadas por buzos del Ministerio de Ambiente se identificaron especies no señaladas en la descripción del ambiente biológico marino, por lo que se requiere que realice nuevamente esta descripción, toda vez que nuestros hallazgos revelan que este inventarios biológico submarino está incompleto...

La modelación de la pluma de dispersión no se realizó contraponiendo polígono de concesión de fondo de mar, al tener presencia de pastos marinos, en el EsIA no indica las medidas para mitigar la afectación a este, por el sedimento, aumento de temperatura y la salmuera producto de la desalinización del agua marina utilizada para las actividades dentro del Proyecto...". Por lo que, debe presentar lo anteriormente señalado.

34. Mediante las Resoluciones No. ACP-JD-RM 20-1146 y ACP-JD-RM 20-1147, aportadas en el EsIA, por las cuales se aprueban el permiso de Compatibilidad con la Operación del Canal de Panamá y la autorización de uso aguas y riberas del Canal, respectivamente, se autoriza a las sociedades LNG GROUP PANAMÁ, S.A., y Panamá NG POWER, S.A, el desarrollo de actividades descritas en dicha resolución; sin embargo, no se presenta los permisos concernientes al proyecto en evaluación, emitidos a favor de GENERADORA GATÚN, S.A., por la Autoridad del Canal de Panamá. Por lo que debe presentar:

a. Permiso de Compatibilidad con la Operación del Canal de Panamá y Autorización de Uso de Aguas y Riberas del Canal a favor de GENERADORA GATÚN, S.A.

Es de importancia mencionar que, el proyecto en evaluación se ubica dentro de los predios del proyecto denominado "PROYECTO DE RECEPCION, ALMACENAMIENTO, REGASIFICACION, DISTRIBUCION Y COMERCIALIZACION DE GAS NATURAL Y LA CONSTRUCCION DE UNA CENTRAL TERMICA, promovido por la sociedad PANAMA NG POWER, S.A., aprobado mediante la Resolución IA-172-11, de 9 de marzo de 2011. Por lo que debe indicar lo siguiente:

- b. Interacción entre el proyecto anteriormente mencionado y el proyecto en evaluación.
- c. Desglose de responsabilidades sobre las superficies que abarcan ambos instrumentos de gestión ambiental.

Pasamos a destacar algunos puntos importantes del resultado de la Primera Información Aclaratoria solicitada al promotor:

- **Respecto a la pregunta 1**, que guarda relación a las observaciones emitidas por la Dirección de Política Ambiental, respecto a la valoración monetaria y Flujo de Fondos, el promotor presenta la información solicitada (ver fojas de la 939 a la 964 del expediente administrativo), información que fue remitida a la Dirección de Política Ambiental para su evaluación, la cual señala: *"Hemos verificado que, han sido atendidas en buena medida las recomendaciones emitidas el 25 de mayo de 2021 por la Dirección de Política Ambiental, sobre dicho ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final. Los indicadores de viabilidad socioeconómica y ambiental (Valor Actual Neto Económico, Relación Beneficio Costo y Tasa Interna de Retorno Económico) resultan positivos, por lo que consideramos que puede ser ACEPTADO..."* (ver fojas 986 y 987 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 2**, que hace referencia a las observaciones realizadas por la Unidad Ambiental del MINSA, respecto al sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto en el proyecto; el promotor amplía la información concerniente a este componente del proyecto (ver fojas de la 936 a la 938 del expediente administrativo), información que fue remitida a la Unidad Ambiental del MINSA, para su evaluación, la cual indica: *"Revisado la ampliación y*

cumpliendo con la norma del MINSA, no se tiene Objeción, a la ejecución del proyecto” (ver fojas de la 996 a la 998 del expediente administrativo).

- **Respecto a la pregunta 3**, que guarda relación a las observaciones emitidas por la Unidad Ambiental del MIVIOT, relacionado a las superficies identificadas como área de influencias del proyecto; el promotor señala: *“Se aclara que el área de estudio considerada en evaluación ambiental corresponde a un área de influencia directa (AID) de 34.329 ha y un área de influencia indirecta (AII) de 799.789 ha, para un total de área de estudio de 834.118 ha. Sin embargo, producto de la optimización del proyecto, así como avances en el diseño de la Planta y acuerdos con el administrador de la propiedad, se ha reducido la superficie de afectación asociada a la construcción de los componentes de la planta a un total de 20 ha, las cuales se localizan dentro del área evaluada en el estudio. Los límites del área de influencia indirecta se mantienen iguales incrementando su superficie a 814.118 ha...”* (ver foja 936 del expediente administrativo), información remitida a la Unidad Ambiental del MIVIOT, para su evaluación, donde se indica: *“...La respuesta cumple con lo solicitado...En relación al resto de las respuestas no tenemos comentarios al respecto, solo reiteramos las observaciones presentadas en el informe de revisión del Estudio de Impacto Ambiental del 1 de junio de 2021...”* (ver fojas 1005 y 1006 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 4**, referente a la recomendación emitida por la Dirección de Seguridad Hídrica, relacionado a: *“...la instalación de un sistema de medición de caudales utilizados para la operación de la Central Térmica...”*, el promotor señala: *“...Generadora Gatún S.A., confirma que utilizará un caudalímetro (similar la marca Katronic cuya ficha se influye en el Anexo 2 de este reporte). Los caudalímetros no invasivos KATflow funcionan según el principio ultrasónico de tiempo de transición. Esto implica enviar y recibir pulsos ultrasónicos de un par de sensores y examinar la diferencia de tiempo en la señal. Katronic utiliza transductores de abrazadera que se montan externamente en la superficie de la tubería y que generan pulsos que atraviesan la pared de la tubería...”* (ver foja 935 del expediente administrativo). Información que es remitida a la Dirección de Seguridad Hídrica (DSH) para su evaluación, donde la misma enuncia: *“...La Dirección de Seguridad Hídrica no presenta comentarios adicionales, con relación al sistema de medición de caudales...”* (ver foja 988 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 5**, referente a los comentarios emitidos por el Ministerio de Cultura, respecto a la: *“documentación a la cual hacen mención (Informe Arqueológico y Resolución IAM-044-2014) y tampoco aclararon si la huella del proyecto aprobado...”*, el promotor indica: *“...Se aclara que la huella del proyecto Central Térmica de Cicló Combinado de 670 MW actualmente en evaluación, no corresponde en su totalidad a la huella del proyecto aprobado mediante resolución IAM-044-2014, sino que ocupa una parte del área de estudio aprobada en dicha resolución, por lo que dicho estudio fue utilizado como referencia. Sin embargo, se procedió a actualizar la prospección arqueológica para el área específica de este proyecto...”* (ver fojas de la 934 y 935 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 6**, relacionado a presentar el estudio geotécnico actualizado, el promotor presenta: *“...este documento incluye resumen de los resultados de la campaña geotécnica realizada por la empresa LCC ingeniería entre enero y abril 2021 en el sitio de proyecto...”* (ver fojas de la 770 a la 781 del expediente administrativo).

En cuanto al estudio de corrientes, mareas y oleajes, el promotor hace una descripción actualizada de las corrientes, mareas y oleajes para el área de influencia del proyecto (ver fojas de la 928 a la 933 del expediente administrativo). Es de importancia mencionar que, la información presentada corresponde a una descripción general de carácter bibliográfico del comportamiento oceanográfico del área de influencia del proyecto, lo que no corresponde al desarrollo de un estudio detallado que permita obtener información técnica de la dinámica de las

mareas y oleajes de la zona; no obstante, es de relevancia mencionar que, el componente marino incluido en el alcance del proyecto corresponde a la instalación de una tubería de descarga y toma de agua marina, conjuntamente con una plataforma que sostiene la misma, la cual será incida por pilotes, lo que puntualiza el impacto al fondo marino por la construcción e instalación de dicha infraestructura, por lo que, podríamos considerar válida la información bibliográfica presentada en esta etapa de evaluación; sin embargo, el promotor debe validar los datos descritos en cuanto a este componente, por lo que, debe presentar el respectivo Estudio Técnico de Corrientes y Oleajes, previo a la solicitud de uso de fondo y agua marino.

- **Respecto a la pregunta 7, relacionado a:**

a) En cuanto al volumen de material a remover, en el área de influencia del proyecto, el promotor presenta lo siguiente: *“...La cobertura vegetal a remover corresponde a 19.43 hectáreas. En la tabla 1 a continuación se presenta el detalle de esta cobertura vegetal; en el Anexo 5 se incluye las coordenadas en función del tipo de vegetación a ser intervenida (adicionalmente, se entrega en forma digital las coordenadas en formato Excel y shape files correspondientes) y en el anexo 1 se presenta Figura 6 actualizada del proyecto con detalle de categorías de vegetación...”*. Desglosada de la siguiente Manera: Área Directa: Bosque secundario joven (1.24 ha), Gramíneas con árboles dispersos (18.05 ha), Manglar (0.14 ha) (ver fojas 927 y 837 del expediente administrativo).

b) Respecto al sitio de depósito de descapote, el promotor indica lo siguiente: *“...El proyecto requerirá, en su fase de construcción, de áreas para el almacenamiento temporal de material extraído durante los movimientos de tierra, antes de su entrega a empresas manejadoras para su disposición final en el vertedero de Monte Esperanza.*

Estas áreas de almacenamiento temporal de materiales excavado se localizarán dentro del polígono que conforma la huella del proyecto, las coordenadas UTM (WGS 84) ...” (ver foja 926 y 1018 del expediente administrativo). Verificadas mediante MEMORANDO-DIAM-0852-2021 (ver fojas 1,017 a 1,018 del expediente administrativo).

c) Relacionado a si se requerían de zonas externas al proyecto para el depósito de material generado del descapote, el promotor indica: *“...En vista que las zonas de disposición temporal de material se localizarán dentro del polígono del proyecto, los permisos de uso se corresponden con los permisos disponibles para la construcción de los componentes de la planta de generación. La disposición final de este material se realizará por medio de su envío enviado al vertedero de Monte Esperanza...”* (ver foja 926 del expediente administrativo).

d) En cuanto a la línea base del área de depósito de material de descapote, en caso que fuese sitios ajenos al proyecto, el promotor indica: *“Debido a que las zonas de disposición temporal de material excavado se localizarán dentro del polígono del proyecto, la línea base física, biológica y socioeconómica presentada como parte del estudio de impacto ambiental actualmente en evaluación...”* (ver foja 925 del expediente administrativo).

- **Respecto a la pregunta 8, que guarda relación al uso de camiones para las actividades de movimiento de tierra, el promotor señala lo siguiente:** *“...El material de relleno será trasladado desde el sitio del concesionario autorizado hacia el área del proyecto únicamente por vía terrestre mediante el uso de camiones. Por el momento se contempla el servicio de la cantera Minaral Basáltico, S.A. En la Figura 7 se muestra la ubicación de la cantera y las rutas de*

tránsito disponibles para el traslado del material al área del proyecto...", adicionalmente se presentan las medidas de mitigación a implementar en el desarrollo de esta actividad (ver fojas de la 918 a la 925 del expediente administrativo).

- b) En relación a la utilización de barcazas para transportar material de relleno, el promotor señala, *"...No se utilizarán barcazas para el transporte de material, sino exclusivamente el transporte por medio de camiones, como se señaló anteriormente..."* (Ver foja 918 del expediente administrativo correspondiente).
- **Respecto a la pregunta 9**, que guarda relación al volumen de material a remover y a utilizar como relleno, el promotor señala lo siguiente: *"Para su ejecución el proyecto estima un volumen de relleno de 115,000 metros cúbicos de material para alcanzar una cota estimada de 3.5 m.s.n.m (metros sobre el nivel del mar). El volumen de material de remoción se estima en 35,000 metros cúbicos de material..."* (ver foja 918 del expediente administrativo).
 - **Respecto a la pregunta 10**, relacionado a las instalaciones de estructuras temporales, el promotor indica lo siguiente: *"...El proyecto dispondrá de un área de aproximadamente 1.90 hectáreas de extensión para la ubicación de oficinas temporales, talleres y áreas de trabajo. No requerirá de un área de campamentos..."* y se presentan las coordenadas solicitadas las cuales una vez verificadas por DIAM mediante MEMORANDO-DIAM-0850-2021, en donde se indica que las mismas conforman un polígono de 1.7385 Ha, información que varía de la superficie descrita en la información descrita; sin embargo, es de importancia mencionar que dado a factores implementados en la medición en campo, escala de trabajo, entre otros podría considerarse la variación de superficies no significativas, por lo que, consideramos válido los datos suministrados (ver fojas 917, 918, 1,017 y 1018 del expediente administrativo).
 - **Respecto a la pregunta 11**, referente a las dimensiones y ubicación de las tuberías de toma y descarga de agua marina, entre otros, el promotor describe lo siguiente:
 - a) *"...A continuación, en la Tabla 5 se señalan las coordenadas UTM (Datum WGS 84) del punto de toma y descarga de agua..."* (Ver foja 915 del expediente administrativo). Las coordenadas fueron verificadas mediante MEMORANDO-DIAM-0852-2021 (ver fojas 1,017 a 1,018 del expediente administrativo).
 - b) *"...Las longitudes de ambos circuitos, es decir, la longitud de cada tubería desde su extremo en el área marina hasta su ingreso a la planta: se indican a continuación:*
 - *Tubería de toma de agua: 1.13 km aproximadamente (210 metros de línea de costa aproximadamente).*
 - *Tubería de descarga de agua: 1,059 k aproximadamente (70 metros de línea de costa aproximadamente) (ver foja 916 y 1019 del expediente administrativo).*
 - c) *Durante la construcción de la planta, se solicitarán permisos temporales de toma de agua de mar con un total estimado de 2, 788,850 m³ durante el proceso de pruebas y puesta en marcha o eventualmente para soportar alguna toma directa para soporte de trabajos civiles requeridos para trabajos de perforación durante la obra civil. El punto de toma de agua se corresponde con el considerado para la operación de la planta.*

Durante la operación, se estima un consumo total de agua de mar de alrededor de 2,000 m³ (aproximadamente 1,974 m³/h y 2,094 m³/h, cuando la central esté operando con gas natural diésel, respectivamente).
 - d) *El volumen de la descarga residual se estima en 550 m³/h (ver foja 916 del expediente administrativo).*

- **Respecto a la pregunta 12**, que guarda relación al camino de acceso descrito en el EsIA, el promotor señala lo siguiente:
 - a) *“...En vista a la cercanía del proyecto a la vía existente hacia el Muelle 16, no se requerirá la construcción de vías de acceso externo al polígono de 20 ha, en el cual se incluyen vías internas de movilización y de conexión con la vía existente mencionada. Para el acceso al área del proyecto, el camino interno del proyecto (de 10 metros de ancho) conectará con la vía de acceso principal en los vértices indicados a continuación...”* (ver foja 915 y 1018 del expediente administrativo).
 - b) En cuanto a la consulta si se requerirá de construcciones de nuevas vías de acceso, el promotor señala: *“...No aplica, ya que no se requerirá la construcción de una vía de acceso externa al proyecto...”*.
 - c) Referente a permisos requeridos en caso de construir vías de acceso fuera de las zonas descritas del proyecto, el promotor señala: *“No aplica, en vista que no se requerirá la construcción de una vía de acceso externa al proyecto...”*.
 - d) Respecto a la solicitud de levantamiento de línea base de las zonas donde se ubicaría las vías de acceso (en caso de requerirse), el promotor señala: *“No aplica, no se requerirá la construcción de vías de acceso externas al proyecto...”* (ver fojas 914 y 915 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 13**, que guarda relación al abastecimiento de gas natural licuado, el promotor señala lo siguiente: *“Generadora Gatiún suplirá su combustible mediante el contrato de suministro de gas proveniente de Costa Norte LNG Terminal S. de R.L., para lo cual se adjunta copia en el Anexo 6 de la comunicación emitida por la compañía comercializadora del grupo (Colón LNG Marketing) para el compromiso de un volumen de hasta 34 TBTU anuales, el cual corresponde al nivel requerido por la planta en escenario de full despacho...”* (ver fojas 914 y de la 767 a 768 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 14:**
 - a) Relacionada a la categorización del EsIA, el promotor señala: *“Con la finalidad de ampliar lo expuesto en el EsIA (foja 0073) respecto a la justificación de la categoría del EsIA, se indica que, teniendo en cuenta las características el proyecto, se realizó un análisis de los 5 criterios que plantea el artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, determinándose cuál de estos criterios y que factores de cada uno de los serían afectados en las diferentes etapas de la obra...”* (ver fojas de la 910 a la 913 del expediente administrativo).
 - b) Relacionado a la identificación de impactos, el promotor señala: *“...El capítulo 9 del EsIA, relacionado con los impactos ambientales y sociales el proyecto, está desarrollado tomando como base todos los criterios y factores que son afectados por el proyecto, descritos en la respuesta del punto (a). Se consideraron y analizaron en dicho capítulo los posibles impactos a los elementos aire, ruido y vibraciones, suelos, aguas superficiales y marinas, recursos marinos, ecosistema acuático, vegetación, fauna, socioeconómico, paisaje y recursos culturales, generando un total de 29 impactos, que fueron todos debidamente valorados para la etapa constructiva y la etapa operativa...”* (ver foja 910 del expediente administrativo).
 - c) Relacionado a la inclusión de identificarse nuevos impactos las respectivas medidas de mitigación, el promotor señala: *“No se requiere la inclusión de medidas de mitigación*

adicionales, puesto que no fueron identificados nuevos impactos, ya que, como se indicó en la respuesta del punto (b), los impactos identificados en el Capítulo 9 cubren todos los criterios y factores afectados identificados en el análisis de la categorización del EsIA...” (ver foja 910 del EsIA).

- d) Relacionado al análisis de posibles impactos ambientales, sinérgicos, indirectos y acumulativos generados por el proyecto el promotor señala: *“La evaluación de los impactos potenciales del proyecto se realizó mediante la aplicación de una metodología ampliamente utilizada en estudios de impacto ambiental que corresponde a una modificación realizada por Lago Pérez (2004) a la metodología de Conesa (1995), la cual se basa en un análisis matricial, en donde su caracterización cuantitativa se fundamentó en el análisis de una serie de criterios de valoración....”* (ver fojas 908 y 909 del expediente administrativo).
- e) Referente a la generación de impactos ambientales acumulativos, sinérgicos e indirectos, el promotor señala: *“...Como se indicó en la respuesta del punto (a), se confirma que el proyecto puede generar impactos negativos significativos de tipo indirecto, acumulativo y/o sinérgicos, los cuales fueron identificados analizados y evaluados como parte del EsIA, de acuerdo a la metodología indicada en la respuesta del punto (d)...”* (ver foja 908 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 15**, relacionado a las alternativas de ubicación del proyecto, el promotor señala: *“Se confirma que la alternativa de localización de la planta corresponde a la identificada como Alternativa A, la cual obtuvo un puntaje de 21 puntos al aplicarse la metodología de matriz multicriterio presentada en el estudio de impacto ambiental, respecto a los 19 puntos alcanzados por la Alternativa B...”* (ver fojas de la 901 a la 908 del expediente administrativo).
 - **Respecto a la pregunta 16**, la cual hace referencia a:
 - a) Respecto a la instalación de gaviones en el componente marino, el promotor señala: *“Generadora Gatún S.A., confirma que, conforme al diseño final, se ha descartado la posibilidad de uso de gaviones o sistemas de protección alrededor de la toma de agua...”* (ver foja 901 del expediente administrativo).
 - b) En relación a la cantidad de pilotes y distancia de los mismos, estructura de soporte, el promotor señala: *“Considerando que existe una distancia de costa de aproximadamente 2010 metros desde la línea de costa hasta el punto de toma de agua, se instalará una plataforma sustentada en pilotes de concreto con especificaciones generales como las indicadas en la figura siguiente... Considerando la longitud de la tubería para la toma de agua se tiene prevista la instalación de 6 pilotes con distancia de aproximadamente 36 metros entre sí y un diámetro de 0.5 metros. Las coordenadas TUM (Datum WGS 84) estimadas (Sujetas a la ingeniería final de la solución)”* (ver foja 900 del expediente administrativo). Las coordenadas fueron verificadas mediante MEMORANDO-DIAM-0852-2021 (ver fojas 1,017 a 1,018 del expediente administrativo).
 - c) Respecto a la dimensión de la toma de agua cruda (agua marina), el promotor señala: *“...La toma será una tubería de 1 metro de diámetro aproximadamente, con la entrada situada unos 2 metros por debajo del nivel medio del mar. El diseño de la boquilla será de tipo “campana sifón” con dimensiones tal como las que muestra la figura (expresadas en milímetros). Para poder controlar el flujo de fauna marina la campana contará con una rejilla metálica con 3mm de espesor que permitirá el libre flujo de*

agua, pero impedirá el acceso de fauna...” y se presentan las medidas de mitigación propuestas (ver foja 898 y 899 del expediente administrativo).

- d) Relacionado a los mecanismos de dispersión de la pluma térmica del agua proveniente de la descarga del sistema de enfriamiento, el promotor señala: *“Para disminuir la temperatura de descarga en el agua de mar, se ha considerado una solución que consiste en una tubería de descarga colocada sobre el lecho de mar con una elevación de 0.25 metros. La profundidad de descarga se estima en 1.5 metros. Se prevé que en los últimos 60 metros del trayecto de tubería se coloquen 30 boquillas de descarga dirigidas hacia arriba con ángulos alternos (de ~30 °C), separadas 2 metros entre sí, para permitir la rápida dispersión y mezcla del flujo de salida con el agua de mar. Esta solución permite reducir la temperatura de descarga a una variación máxima en el punto de descarga de 0.51 grados (la cual se reduce a medida que incrementa la distancia desde el punto de descarga) ... “(ver fojas 897 y 898 del expediente administrativo). Es de importancia mencionar que el promotor debe implementar de manera eficaz y eficiente cada medida de mitigación propuesta, conjuntamente con el monitoreo continuo en tiempo real, de la descarga de agua proveniente del sistema de enfriamiento, dicha información debe ser remitida al Ministerio de Ambiente (ver fojas 897 y 898 del expediente administrativo).*
- e) Relacionado al tipo de malla a implementar en el mecanismo de toma de agua cruda, el promotor señala: *“Como indicado en las preguntas b y c, el sistema de toma contará con una rejilla en su punto de entrada, removible para mantenimiento periódico, que permitirán que no se adhiera la fauna y mitigará el ingreso de organismos al sistema...” (ver foja 896 del expediente administrativo).*
- f) Relacionado al almacenamiento y disposición final de la salmuera, el promotor señala: *“La salmuera producto del proceso de desalinización retornará al agua de descarga y luego, de pasar por la planta de tratamiento de aguas residuales, será descargada junto con el efluente de la planta de tratamiento hacia la habia Limón. Cabe señalar que la calidad de la descarga de la planta de aguas residuales, como se mencionó anteriormente, cumplirá con la normativa nacional aplicable...
...La planta desalinizadora estará manejando un caudal de agua desalinizada de aproximadamente 41.2 m³/h (con un caudal de entrada de agua de mar de 103.1 m³/h y un caudal de rechazo (salmuera) de 51.9 m³/h) Este último es descargado en el circuito de refrigeración principal de la central, con un caudal total de la descarga que alcanza 590 m³/h...
...Con estas proporciones, no se prevén afectaciones en el nivel de concentración de la sal marina en el agua de mar descargada. Sin embargo, dentro del plan de monitoreo se incluirá la supervisión diaria de esta variable para garantizar que no exista ningún efecto sobre el medio físico por esta operación...” (ver foja 896 del expediente administrativo).*
- **Respecto a la pregunta 17**, referente al manejo de las sustancias químicas del sistema de refrigeración, el promotor presenta la gestión que se dará a dichas sustancias (ver fojas de la 892 a la 896 del expediente administrativo).
 - **Respecto a la pregunta 18**, que guarda relación a la solicitud de las coordenadas del sistema de almacenamiento, contingencias a derrames, el promotor presenta las coordenadas y medidas de prevención y mitigación solicitadas (ver fojas 891 y 892 del expediente administrativo correspondiente). Las coordenadas fueron verificadas mediante MEMORANDO-DIAM-0852-2021 (ver fojas 1,017 a 1,018 del expediente administrativo).

- **Respecto a la pregunta 19**, la cual hace referencia a:
 - a) La gestión del agua oleosa, el promotor señala: *“...En la etapa de operación del proyecto, la planta contará con un sistema de gestión de agua oleosa conformado por un sistema de canales de concreto perimetrales a las áreas con presencia de equipos que pudieran presentar fugas de lubricantes, los cuales recogerán las aguas oleosas provenientes de fugas y lavado de pisos. Estos canales contarán con rejillas metálicas a nivel de superficie, las cuales podrán ser removidas para el mantenimiento de la estructura del canal...”* (ver foja 890 del expediente administrativo).
 - b) Respecto a las tinas de recolección, el promotor presenta las coordenadas de las tinas, las cuales una vez verificada por DIAM mediante MEMORANDO-DIAM-0852-2021, se indica que las mismas conforman un polígono de aproximadamente 852.7 m² (ver fojas 889, 890 y 1018 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 20**, indica:
 - a) Referente a la superficie a utilizar por el desarrollo del proyecto, el promotor señala: *“...La aclaración del área a ser ocupada por la huella del proyecto se presenta en la respuesta a la Observación N°3...”* (ver foja 888 del expediente administrativo).
 - b) Respecto a las coordenadas del proyecto, el promotor indica: *“...En el Anexo 9 se presenta tabla con las coordenadas UTM (Datum WGS 84) de la huella del proyecto 20 ha, adicionalmente, en formato digital, se anexan dichas coordenadas en formato Excel y los shape files correspondientes...”* (ver foja 888 del expediente administrativo). Las coordenadas fueron verificadas mediante MEMORANDO-DIAM-0852-2021 (ver fojas 1,017 a 1,018 del expediente administrativo).
 - c) Referente a la restricción de aprovechamiento de un 50 % del predio administrado p por la UABR, el promotor señala: *“...El proyecto se ubicará sobre un área de terreno que no excede el 50 % de la superficie total del “bien arrendado” por LNG Group Panamá, S.A., al estado (UABR), cumpliéndose así lo indicado en el contrato de subarrendamiento con opción a compra del contrato de arrendamiento e inversión No. 239-2013, suscrito entre Generadora Gatún, S.A., y LNG Group Panamá, S.A...”* (ver foja 887 y 888 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 21**, indica:
 - a) En relación a las coordenadas de ubicación de los tanques de almacenamiento de agua que cuenta el proyecto, el promotor señala: *“...Se contará con cinco tanques para reserva de agua. Los tanques de agua estarán dimensionados y ubicados conforme a las siguientes características...”* Las coordenadas fueron verificadas mediante MEMORANDO-DIAM-0852-2021 (ver fojas 1,017 a 1,018 del expediente administrativo). (ver foja 887 del expediente administrativo).
 - b) En cuanto al esquema donde se visualiza las infraestructuras, el promotor señala: *“...Plano del proyecto donde se visualiza la ubicación de todos los componentes que lo integran se encuentra disponible en el Anexo 10 de este documento...”* (Ver foja 886 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 22**, indica:
 - a) Respecto al punto a) cuerpo hídrico descrito en el monitoreo de calidad de aire presentado en el EsIA, el promotor señala: *“Se confirma que ninguno de los cuerpos de agua mencionados en la foja 0223 forman parte, ni colindan con el polígono a*

desarrollar. En el área de estudio no existen cursos de agua natural, el único cuerpo de agua existente en el área de estudio corresponde a un canal pluvial, cuyas aguas fueron caracterizadas mediante muestras tomadas el 30 de octubre de 2020...” (ver foja 886 del expediente administrativo).

- b) Referente a la consulta realizada, en cuanto a posible intervención de cuerpos hídricos, el promotor señala: *“...Como se indicó en la respuesta al punto (a), en el área de estudio no se encuentra cursos de agua natural, el único cuerpo de agua existente en el área de estudio corresponde a un canal pluvial. Este proviene de terrenos ubicados al Este de dicha área y recorre al área de estudio en sentido Este-Noreste, bordeando el área afectada por la presencia de desechos en el lindero Sur del vertedero Monte Esperanza (ver figura 2b en el Anexo1), cruzando el alineamiento de la futura vía de acceso interno del proyecto, hasta internarse en terrenos actualmente bajo manejo de la empresa Petroport...”* (ver foja de la 884 a la 886 del expediente administrativo).
- c) En cuanto a la protección del bosque de galería de la fuente hídrica, el promotor señala: *“...Como se describió anteriormente, en el área de estudio no hay presencia de cursos de agua natural, sino un canal construido para el manejo de aguas de lluvia, en vista de esta condición, se descarta la presencia del bosque protector establecido por la Ley Forestal...”* (ver foja 884 del expediente administrativo).

- **Respecto a la pregunta 23, indica:**

- a) Respecto a la cantidad de las chimeneas que contará el proyecto, el promotor indica: *“...El proyecto consta de dos turbinas de combustión, cada turbina cuenta con una chimenea principal de 40 metros y una derivación o bypass que es parte de la chimenea principal y se localiza a la misma altura. Por lo anterior se confirma la información presentada en el Anexo 9-1 modelaje de Aire 2021 del Estudio de Impacto Ambiental, el cual evaluó el funcionamiento de cada chimenea...”* (ver foja 883 y 884 del expediente administrativo).
- b) En relación al radio de acción definido por el modelo de dispersión de la pluma de contaminantes, el promotor señala: *“...Las estimaciones de emisión de SO₂, NO₂, CO, PM_{2.5} y PM₁₀, considerando el efecto combinado de las chimeneas (principales con su derivación o bypass), ya sea bajo condiciones de turbinas en funcionamiento con gas o diesel, indican que el área de emisión las concentraciones de dichos parámetros no superan los límites señalados en la Directriz del Banco Mundial, ni los límites indicados en el Anteproyecto de norma de calidad de aire ambiente de Panamá. Este primer resultado se obtuvo considerando exclusivamente el aporte del proyecto...”* (ver fojas de la 879 a la 883 del expediente administrativo).
- c) Relacionado sobre si dichas emisiones podrán incidir o no a las poblaciones circundantes al área de desarrollo del proyecto, el promotor señala: *“...Los resultados del modelaje realizado, considerando las emisiones del proyecto y los aportes de las actividades actualmente existentes en su entorno, indican que las emisiones de la planta de generación térmica no generarán impactos sobre las comunidades cercanas, en vista que los niveles de los gases y material particulado se mantienen significativamente por debajo de los límites máximos considerados por el Banco Mundial y el anteproyecto de norma de calidad de aire ambiente para la República de Panamá...”* (ver foja 879 del expediente administrativo).
- d) Respecto al gradiente de elevación de la pluma de dispersión, el promotor señala: *“El ascenso de la pluma de dispersión en un modelo de dispersión es una función*

principalmente del impulso y la flotabilidad de la pluma en relación con las condiciones meteorológicas del entorno y las características de liberación de la chimenea (es decir, el flujo de escape o el impulso y la temperatura de escape o la flotabilidad). De acuerdo con los resultados del modelaje (modelo de la EPA Screen 3), la altura máxima de la pluma de dispersión será de 1393.16 m para las chimeneas de derivación (bypass) y de 611.60 m para las chimeneas principales, ya que, si bien se encuentran a la misma altura, las características de las emisiones pueden variar entre ellas y por ende su comportamiento...” (ver foja 878 del expediente administrativo).

- **Respecto a la pregunta 24**, relacionado a ampliar la descripción de los procesos, el promotor señala: “...El proceso de transformación del gas natural licuado que se recibirá a través de un gaseoducto a electricidad comienza cuando el aire procedente del exterior se comprime a alta presión en el compresor. Desde ahí, se conduce a la cámara de combustión donde se mezcla con el combustible. Después, los gases de combustión pasan por la turbina de gas donde se expansionan...” (ver fojas 873 a la 878 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 25**, respecto al manejo que se dará a los desechos peligrosos, el promotor hace descripción de las medidas y procedimientos definidos para los mismos (ver fojas de la 868 a la 873 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 26**, relacionado al uso de voladuras en el proyecto, el promotor señala: “...Producto del avance actual en el diseño de la planta, se determinó que, para la ejecución del proyecto, no se requeriría la realización de voladuras...” (ver foja 867 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 27**, referente a los monitoreos de suelo, el promotor hace alusión a los mismos indicando los criterios a considerar, periodo de aplicación, entre otros (ver fojas 866 y 867 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 28**, respecto al monitoreo de agua marina, el promotor señala: “...El monitoreo de agua marina en fase de operación se realizará con una frecuencia anual (tres primeros años de operación). En la respuesta a la observación 29 se presenta tabla con la frecuencia ajustada de los monitoreos en fase de operación...” (ver foja 866 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 29**, que hace referencia a criterios de elección para los parámetros a muestrear, el promotor señala: “...Se aclara que la descarga de la futura planta cumplirá con los límites establecidos en la norma COPANIT 35-2019 y su verificación se realizará por medio del monitoreo de los parámetros establecidos en dicha norma para el tipo de industria a los que corresponde la planta...” (ver fojas 864 y 865 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 30**, respecto a los monitoreos de las emisiones de calidad de aire, el promotor señala como serán realizados los mismos durante la operación de la planta (ver foja 863 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 31**, relacionado a la prevención de posibles afectaciones a la operación de las industrias existentes en las zonas colindantes, el promotor indica los mecanismos y medidas a aplicar (ver fojas de la 859 a la 862 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 32**, referente a los comentarios realizados por la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad, el promotor señala: “...En vista que la huella del proyecto ha sido reducida como parte de la optimización del proyecto, así como para realizar una verificación actualizada de la vegetación existente en la huella optimizada a 20 hectáreas, se realizó una

verificación en campo de la cobertura vegetal existente en dicho polígono, confirmandose las coberturas y listados de flora presentados en el estudio de impacto ambiental...

...La verificación en campo fue realizada el 9 de julio de 2021, donde particularmente se verificó las especies de mangles existentes, arrojando como resultado que, dentro de la huella del proyecto optimizada a 20 ha, no se encuentran especies de mangle negro (*Avicennia germinans*), sino exclusivamente especies de manglar mencionadas en el estudio de impacto (mangle rojo, mangle blanco y mangle botoncillo)... (ver foja 859 del expediente administrativo).

- **Respecto a la pregunta 33, indica:**

- a) Referente a los comentarios emitidos por la Dirección de Costas y Mares del Ministerio de Ambiente, el promotor señala: “...El dimensionado se realizó partiendo del acuerdo de servidumbre con el propietario que considera en ese espacio un corredor de 10 metros para el manejo de tuberías (y todas las afectaciones correspondientes durante construcción) y una vía provisional de 10 metros para acceso vehicular mínimo para la realización de labores de mantenimiento. Los 10 metros para el acceso vehicular mínimo para la realización de labores de mantenimiento. Los 10 metros adicionales para completar la servidumbre de 30 metros corresponden a una futura vía, que pudiera construir LNG Group pero que no estarán realizándose en esta etapa. Por tal razón, se considera que la afectación real podrá reducirse 20 metros Considerando la presencia de manglar se hará todas la optimización posible en la ingeniería previo a la solicitud de tala para evitar lo más posible la afectación en el área...” (ver foja 868 del expediente administrativo).
 - b) Respecto a los comentarios realizados producto de la inmersión realizadas por los buzos del Ministerio de Ambiente, el promotor, indica que se realizó inmersión con el objetivo de ampliar sobre la información relacionada al ecosistema marino (ver fojas de la 847 a la 858 del expediente administrativo).
 - c) Relacionado a la pluma de dispersión, no se realizó, contraponiendo el polígono de concesión de fondo de mar, el promotor señala: “Debido al avance en los diseños del proyecto y a las recomendaciones realizadas para reducir el área de afectación debido a las tuberías de toma y descarga de agua de mar, actualmente el proyecto ha realizado una serie de cambios en su diseño producto de su optimización y el ajuste de las áreas requeridas para su construcción y operación (como se ha descrito en otras secciones de este documento), lo cual incluyó la reubicación de la tubería de descarga de aguas, aunque se mantiene la tubería de descarga, en líneas generales, alinea su trazado con la tubería de toma de agua, aunque con una longitud menor. Esta modificación ha reducido el área de influencia directa del proyecto en el sector marino y la circunscribe al alineamiento que comparten ambas tuberías....” (ver fojas de la 845 a la 847 del expediente administrativo), por lo que, el promotor debe aplicar de manera eficaz y eficiente cada medida de mitigación propuesta y ceñir la intervención a la superficie definida para tal fin.
- **Respecto a la pregunta 34, en cuanto a los permisos de compatibilidad con la operación del Canal de Panamá, el promotor, señala:** “...En fecha 9 de abril de 2021, LNG Group Panamá, S.A... (arrendatario del terreno del proyecto) en conformidad con lo establecido por el procedimiento de solicitud de permisos de compatibilidad, solicitó ante la UABR, quien a su vez solicitó a ACP la modificación de los permisos de compatibilidad con la operación del Canal de Panamá y la autorización de uso de aguas y riberas del canal otorgados por la Junta Directiva de la ACP, otorgados por la Junta Directiva de la ACP mediante resoluciones ACP-JD-RM-20-1127, ACP-JD-RM-20-1128 ambas de 2020, y ACP-JD-RM-201144, ACP-JD-RM-

20-1145, ACP-JD-RM-20-1146 y ACP-JD-RM-20-1147, todas de julio de 2020 para remplazar toda referencia de dichas Resoluciones a Panamá NG Power S.A., por la sociedad Generadora Gatún, S.A. Considerando que los contratos de generación de Panamá NG Power S.A., habían sido cedidos a Generadora de Gatún S.A. En Anexo 14 se incluye la última comunicación de respuesta de la ACP de dicho proceso de evaluación y la comunicación de UABR en respuesta. Dicho proceso se encuentra en trámite y se espera que el permiso de compatibilidad sea requisito para iniciar construcción de proyecto...” (ver foja 844 del expediente administrativo).

En cuanto a la interacción con el proyecto NG POWER y desglose de responsabilidades sobre las superficies que abarcan ambos instrumentos de gestión ambiental, el promotor señala: “...Tal como lo muestra el documento MEF-2021-8214 de fecha 19 de febrero de 20021 incorporados en las fojas 1379 y 1380 del Estudio de Impacto Ambiental, el Ministerio de Economía y Finanzas y la UABR autoriza la cesión de contrato de subarrendamiento entre LNG Group Panamá, S.A. y Panamá NG Power, S.A., a favor de Generadora Gatún, S.A. un área de 20,000 m³ (20 ha)...

En tal sentido, a los efectos de las responsabilidades de este proyecto:

- LNG GROUP Panamá, S.A., se mantendrá como arrendador de terreno para el proyecto según el contrato de subarrendamiento planteado y a su vez como establece los procedimientos como promotor solidario del Permiso de Compatibilidad ante la Autoridad del Canal de Panamá (junto con la UABR tal como establece el procedimiento de esa entidad).
- Generadora Gatún S.A., se mantendrá como responsable final de las medidas asociales al presente estudio de impacto ambiental categoría III en el polígono expuesto en la pregunta 3 de este documento y cuyas coordenadas se detallan en el Anexo 9 que incluye además la incorporación de áreas de servidumbre con Panamá Canal Railway Company, ACP y AMP.
- Al mismo tiempo LNG GROUP Panamá S.A., se mantiene como responsable del componente de Recepción, almacenamiento, regasificación, distribución y comercialización de gas natural aprobado originalmente en la resolución IA-172-11 del 09 de marzo de 2011 y responsable de los compromisos ambientales generados fuera del área de influencia directa reportada en este proyecto e incorporado en el estudio original.
- Vale la pena mencionar, que no existirá ningún tipo de vinculación comercial entre Generadora Gatún S.A y LNG Group Panamá, S.A., salvo el arrendamiento de terreno, dado que el servicio de suministro de gas será planteado con infraestructuras proveniente de Costa Norte LNG Terminal S. de R.L....” (ver foja 843 del expediente administrativo).

Algunos puntos importantes a destacar dentro de la evaluación del presente EsIA son las siguientes:

- Traemos a colación los comentarios realizados por la Dirección de Costas y Mares del Ministerio de Ambiente, referente a la evaluación de la información aclaratoria presentada por el promotor, donde se enuncia: “...Revisando los resultados obtenidos en la línea base, encontramos que las mediciones de campo de temperatura en el área oscilaron entre 29 y 31 °C, si a esta temperatura le sumamos el aporte de la descarga de la planta, considerando la variación en temperatura más elevada que se estimó mediante el modelaje térmico (actualizando para considerar la modificación en el punto de descarga del proyecto optimizado), la cual corresponde a 0.51 °C (como se muestra en las Figuras 9 a y 9 b en Anexo 1), manteniéndose igual que en el modelaje anterior, encontramos que, durante la etapa de operación, la temperatura del agua por efecto de la descarga pudiera oscilar entre 29.31 °C y 30.31 °C, lo cual indica que ambas especies

se mantendrán alrededor de la temperatura óptima de tasa fotosintética y que además la descarga cumple con lo establecido en la norma técnica COPANIT 35-2019, la cual indica el incremento en la temperatura ambiental debe ser menos a tres grados centígrados (3 °C), lo cual se estaría cumpliendo en toda el área de dispersión de la pluma térmica con un incremento máximo de 0.5 °C. De igual forma, al cumplir la descarga con la norma técnica COPANIT 35-2019 no se esperan afectaciones a las especies marinas debido a cambios en la salinidad del agua. Otro factor para considerar es que no solo es importante evaluar cuanto cambia la temperatura por la presencia de la descarga sino el cambio brusco de la misma lo que puede producir una afectación a las especies marinas...". Es de importancia mencionar que, el promotor debe cumplir a cabalidad con cada medida de mitigación, y métodos constructivos propuestos en el EsIA, a fin de garantizar la reducción del impacto a la zona costero-marina manteniendo la sostenibilidad de la flora y fauna existente en dicha superficie; conjuntamente seguir el programa de monitoreo continuo de la descarga, estableciendo un sistema de medición de la descarga en tiempo real, donde los resultados del monitoreo deben ser de acceso al Ministerio de Ambiente, en la etapa operativa del proyecto.

"...De acuerdo con el diseño de la tubería de descarga y a los resultados del modelaje, no se esperan cambios bruscos ni significativos en la comunidad de hierbas marinas. Los cambios según nuestro criterio puede estar más ligado a la colocación de las tuberías, es decir un cambio físico por pérdida de hábitat donde se colocarían estos equipos, señalado anteriormente para la etapa de construcción. En este sentido, se ha considerado la implementación de medidas de mitigación específicas, adicionales a las presentadas en el Plan de Manejo Ambiental bajo evaluación, ligadas a tratar de no alterar el medio circundante al área marina, como las siguientes: a. En caso de ser necesaria la utilización de embarcaciones para la actividades constructivas o de mantenimiento, en la medida de lo posible seleccionar embarcaciones pequeñas o de bajo calado para evitar afectaciones mayores, que las ocasionadas por la colocación de las tuberías; b) Reubicarlos organismos que conforman el pasto marino, ubicándolos en otras áreas de pastos cercanas. Para esto se requerirá realizar inmersiones previas a la colocación de las tuberías para revisar la zona; c). Brindar el Mantenimiento adecuado a todos los equipos (incluyendo las embarcaciones en caso de ser utilizadas), para evitar la ocurrencia de derrames de hidrocarburos durante su presencia en el área marina y la zona literal...".

...La información aportada en la Respuesta No.33b es completa. Se deberá presentar plan de reubicación de los organismos marinos que se identifiquen previos a la colocación de las tuberías, ante la Dirección de Costas y Mares, para su aprobación...

- Respecto a los datos suministrados de las corrientes marinas presentadas por el promotor, citamos lo enunciado por la Dirección de Costas y Mares respecto a la evaluación de dicha información: "...Los datos obtenidos para las corrientes en la página web de OSPESCA son datos generales de corrientes superficiales, que provienen de fuentes confiables, pero que deberán ser validados con un estudio oceanográfico in situ, para las solicitudes posteriores de concesiones y permisos de uso de aguas marina...". Por lo que, el promotor debe realizar el estudio anteriormente señalado previo a la intervención de la zona marina, el mismo debe ser adjunto al primero informe de seguimiento en conjunto con los permisos de uso de fondo de mar y agua marina.
- Respecto a la descarga de del efluente producto del proceso de la planta hacia el mar, la Dirección de Costas y Mares enuncia: "...El parámetro de Salinidad de la descarga no está considerado dentro de los parámetros (ejemplo refiero alguna norma internacional) a considerar para evaluar si es aceptable o no el valor de salinidad de este efluente al

medio marino...”; por lo que, el promotor debe considerar la normativa internacional, referente a dicho parámetro.

- Relacionado a la servidumbre de las tuberías de toma de aguay descarga, la Dirección de Costas y Mares enuncia: *“...La servidumbre propuesta para las tuberías de toma de agua y descarga de 20 metros de ancho en el área de manglar, se considera aceptable, ya que no encontramos justificación para mayor afectación del manglar, toda vez que esta actividad no es cónsona con la excepción para afectar estas especies listadas como especies amenazadas en la normativa panameña, por lo cual la superficie de manglar prevista a afectar (0.14 ha) no debe ser impactada teniendo en cuenta el diseño optimizado.* Es de importancia mencionar que, el componente marino costero en la zona donde se sitúa las tuberías es un área intervenida encontrándose especies de mangle dispersos y otras especies asociadas al manglar evidenciándose que la cobertura de mangle más densa se sitúa en las zonas circundantes al proyecto (ver Informe Técnico de Inspección No. 024-2021, ubicado en las fojas de la 522 a la 526 del expediente administrativo), conjuntamente el promotor indica: *“...El dimensionado se realizó partiendo del acuerdo de servidumbre con el propietario que considera en ese espacio un corredor de 10 metros para el manejo de tuberías (y todas las afectaciones correspondientes durante construcción) y una vía provisional de 10 metros para acceso vehicular mínimo para la realización de labores de mantenimiento. Los 10 metros adicionales para completar la servidumbre de 30 metros corresponden a una futura vía que pudiera construir LNG Group pero que no estarán realizándose en esta etapa. Por tal razón, se considera que la afectación real podrá reducirse a 20 metros. Considerando la presencia de manglar se hará toda la optimización posible en la ingeniería previa a la solicitud de tala para evitar lo más posible la afectación en el área...”*, por lo que, el promotor debe ajustar el diseño para disminuir al máximo la afectación de mangle.
- Es de importancia mencionar que, el proyecto se sitúa en un área intervenida con vocación industrial, ya que el polígono de desarrollo del proyecto se encuentra inmerso dentro de la superficie del proyecto "PROYECTO DE RECEPCION, ALMACENAMIENTO, REGASIFICACION, DISTRIBUCION Y COMERCIALIZACION DE GAS NATURAL Y LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TERMICA, promovido por la sociedad PANAMA NG POWER, S.A., aprobado mediante la Resolución IA-172-11, de 9 de marzo de 2011, por lo que, la representatividad de la cobertura vegetal está dada por especies de herbáceas y la fauna es típica de zonas impactadas, con poca diversidad de especies, las cuales se replegaron hacia las superficies con cobertura vegetal más significativa; sin embargo, el promotor debe cumplir con el pago de indemnización ecológica y mecanismos de compensación, al igual que contar con el respectivo Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna, aprobado por el Ministerio de Ambiente (por las Direcciones de Costas y Mares, Forestal y Áreas Protegidas y Biodiversidad, dado a que el proyecto tiene componentes terrestres y marino costeros).
- En cuanto a las emisiones de gases (Fuentes fijas), generados por la operación de la Planta de Generación Termoeléctrica y la posible afectación de poblaciones circundantes en el Área de Influencia Indirecta del proyecto, el promotor señala: *“...Los resultados del modelaje realizado, considerando las emisiones del proyecto y los aportes de las actividades actualmente existentes en su entorno, indican que las emisiones de la planta de generación térmica no generarán impactos sobre las comunidades cercanas, en vista que los niveles de los gases y material particulado se mantienen significativamente por debajo de los límites máximos considerados por el Banco Mundial y el anteproyecto de norma de calidad de aire ambiente para la República de Panamá...”* (ver foja 879 del expediente administrativo). Por lo que, el promotor debe implementar de manera eficaz y eficiente

cada medida de mitigación propuesta, conjuntamente debe implementar el programa de monitoreo de la fuente fija en tiempo real, cuyo resultado debe ser presentado al Ministerio de Ambiente.

En adición a los compromisos adquiridos en el EsIA y la primera información aclaratoria, y el Informe Técnico de Evaluación, el promotor tendrá que:

- a. Colocar, dentro del área del Proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto en la resolución que lo aprueba.
- b. Reportar de inmediato a MiCultura, el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el respectivo rescate.
- c. Resolver los conflictos que sean generados o potenciados en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.
- d. Contar con la autorización de tala/poda de árboles/arbustos, otorgada por la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón; cumplir con la Resolución N°AG-0107-2005 del 17 de febrero de 2005.
- e. Efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica, por lo que contará con (30) treinta días hábiles, una vez la Dirección Regional de Colón, le dé a conocer el monto a cancelar. Cumpliendo con la Resolución No. AG-0235-2003, del 12 de junio de 2003, *“Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones”*.
- f. Realizar la gestión en caso de afectar los bienes propios del estado y de terceros, para realizar las reparaciones, sustituciones o indemnizaciones respecto a los daños que hubiera causado.
- g. Contar previo inicio de obra con la aprobación Permiso de Compatibilidad con la Operación del Canal de Panamá de la Autoridad del Canal de Panamá. Dicho documento debe ser adjuntado en el primer informe de seguimiento.
- h. Contar previo inicio de obra, con la aprobación del Esquema de Ordenamiento Territorial por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial. Dicho documento debe ser adjuntado en el primer informe de seguimiento.
- i. Cumplir con el Decreto Ley N° 35 de 22 de septiembre de 1966 y el Decreto Ejecutivo N°70 de 27 de julio de 1973, donde el promotor deberá identificar las etapas del proyecto en las cuales se requiere el uso del recurso hídrico. De acuerdo a esta identificación deberá solicitar ante la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón, el trámite correspondiente para los permisos (temporales para mitigación de polvo) de uso de agua.
- j. Realizar caracterización de fauna acuática cada seis (6) meses durante la etapa de construcción y operación del proyecto e incluir los resultados en el informe de seguimiento correspondiente.

- k. Mantener un monitoreo continuo y en tiempo real de la temperatura del punto de descarga del sistema de enfriamiento, la calidad de agua marina en la zona de descarga y la calidad de aire en los puntos de emisión de la fuentes fijas (PM₁₀, PM_{2.5}, óxido de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono y Dióxido de carbono (SO₂)), accesible a la Dirección de Protección de la Calidad Ambiental del Ministerio de Ambiente. Además, deberá adjuntar un compilado de los resultados mensuales de este monitoreo en los informes de seguimiento semestrales.
- l. Realizar monitoreo de ruido cada seis (6) meses durante la fase de construcción y operación proyecto e incluir los resultados en el informe de seguimiento correspondiente.
- m. Responsabilizar al promotor de la ejecución de un plan de cierre de la obra al culminar la construcción con el cual se restauren todos los sitios o frentes de construcción, se eliminen todo tipo de desechos, equipos e insumos.
- n. Cumplir con la Ley 6 del 11 de enero de 2007, que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional y la Resolución NO.CDZ-003/99, "*Manual técnico de seguridad para instalaciones, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de productos derivados del petróleo*".
- o. Dejar las vías que serán utilizadas tal y como estaban o en mejor estado, en caso de darse alguna afectación en estas. Para esto deberán registrarse por las especificaciones técnicas generales para la construcción y rehabilitación de carreteras y puentes del MOP.
- p. Cumplir con el Decreto Ejecutivo No. 306 del 04 de septiembre de 2002, "*Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales*".
- q. Contar con la aprobación del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora Silvestre aprobado por la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad del Ministerio de Ambiente, conforme a las disposiciones de la Resolución AG-0292-2008, antes, durante y posterior a las actividades de movimiento de tierra, explanación, excavaciones, rellenos y cualquier otra actividad que pueda incidir y sea causante de perturbación de la fauna silvestre existente. El mismo debe ser incluido en el primer informe de seguimiento y su aplicación será coordinada con la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón.
- r. Contar con el Plan de Compensación Ambiental (sin fines de aprovechamiento), establecido en la Resolución DM-0215-2019 de 21 de junio de 2019, aprobado por la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón, cuya implementación será monitoreada por esta Dirección. El promotor se responsabiliza a darle mantenimiento a la plantación en un período no menor de cinco (5) años.
- s. Mantener medidas efectivas de protección y de seguridad para los transeúntes y vecinos que colindan con el proyecto, mantener siempre informada a la comunidad de los trabajos a ejecutar, señalar el área de manera continua hasta la culminación de los trabajos, con letreros informativos y preventivos, con la finalidad de evitar accidentes.
- t. Cumplir con el manejo integral de los desechos sólidos que se producirán en el área del proyecto, con su respectiva ubicación para la disposición final, durante las fases de construcción, operación y abandono, cumpliendo con lo establecido en la Ley N° 66 de 10 de noviembre de 1947 – Código Sanitario.

- u. Cumplir con la Ley 24 del 7 de junio de 1995, por la cual se establece la legislación de vida silvestre en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones, el Decreto Ejecutivo No. 43 de julio de 2004, que reglamenta la Ley 24 de 7 de junio de 1995 y la Ley 39 de 24 de noviembre de 2005 *“Que modifica y adiciona artículos a la Ley 24 de 7 de junio de 1995 sobre Vida silvestre”*.
- v. Presentar ante la Dirección Regional del MiAMBIENTE de Colón cada seis (6) meses durante la etapa de construcción y operación, contados a partir de la notificación de la presente resolución administrativa, un informe sobre la implementación de las medidas contempladas en el EsIA, en la primera información aclaratoria, en el informe técnico de evaluación y la Resolución de aprobación. Este informe se presenta en un (1) ejemplar impreso, anexados tres (3) copias digitales y debe ser elaborado por un profesional idóneo e independiente del PROMOTOR del Proyecto.
- w. Contar con los permisos y/o autorizaciones debidamente aprobados por las autoridades e instituciones correspondientes.
- x. Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 *“Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido”*; el Decreto Ejecutivo No. 306 de 04 de septiembre de 2002 *“que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales”* y el Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004 *“por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales”*.
- y. Cumplir con el Decreto Ejecutivo No. 2 de 15 de febrero de 2008 *“por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción”*.
- z. Contar con la aprobación de los planos de la obra por parte del Departamento de Estudios y Diseños del MOP, antes de iniciar la obra, para la construcción de las calles internas, obras de drenaje, etc.
- aa. Informar al promotor del proyecto que, al momento de requerir material para la adecuación del terreno (relleno), los mismos deben provenir de fuentes de extracción de mineral que cuenten con los debidos permisos y autorizaciones de la autoridad competente, en este caso la Dirección de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias.
- bb. Seleccionar embarcaciones pequeñas o de bajo calado para evitar afectaciones mayores a las señaladas sobre el fondo marino durante las actividades de instalación de las tuberías de toma y descarga.
- cc. Presentar el respectivo Estudio Técnico de Corrientes y Oleajes, previo a la solicitud de uso de fondo y agua marino.
- dd. Contar con los permisos de uso de fondo de mar otorgado por la autoridad competente, previo al desarrollo de las actividades de instalación de las tuberías de toma y descarga de agua marina, dichos permisos deben ser incluidos en el primer informe de seguimiento.
- ee. Contar con la concesión de uso de agua marina, otorgado por el Ministerio de Ambiente, previo a la instalación de la tubería de toma de agua marina, dicho permiso debe ser adjunto al primer informe de seguimiento.

- ff. Reubicar los organismos que conforman el pasto marino, en otras áreas de pastos cercanas, para esto se requerirá realizar inmersiones previas a la colocación de las tuberías para revisar la zona, la coordinación de la reubicación de los pastos debe ser coordinada con la Dirección de Costas y Mares del Ministerio de Ambiente.

IV. CONCLUSIONES

1. Que una vez evaluado el EsIA y la primera información aclaratoria, presentada por el promotor, y verificado que este cumple con los aspectos técnicos y formales, con los requisitos mínimos establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, y que el mismo se hace cargo adecuadamente de los impactos producidos y se considera **VIABLE** el desarrollo de dicha actividad.
2. Que el EsIA en su Plan de Manejo Ambiental propone medidas de mitigación apropiadas sobre los impactos y riesgos ambientales que se producirán a la atmósfera, suelo, agua, flora, fauna y aspectos socioeconómicos durante la fase de construcción y operación del proyecto.
3. De acuerdo a las opiniones expresadas por las UAS, aunado a las consideraciones técnicas del MiAMBIENTE, no se tiene objeción al desarrollo del mismo y se considera Ambientalmente viable.

V. RECOMENDACIONES

- Presentar ante el MiAMBIENTE, cualquier modificación, adición o cambio de las técnicas y/o medidas que no estén contempladas en el EsIA aprobado, con el fin de verificar si se precisa la aplicación de las normas establecidas para tales efectos en el Decreto Ejecutivo No 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo 155 de 05 de agosto de 2011, Decreto Ejecutivo 36 de 3 de junio de 2019 y demás normas concordantes.
- Cumplir con todas las leyes, normas y reglamentos aplicables a este tipo de proyecto.
- Luego de la evaluación integral e interinstitucional, se recomienda **APROBAR** el EsIA Categoría III, correspondiente al proyecto denominado **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”**, cuyo promotor es **GENERADORA GATÚN, S.A.**

CIENCIAS BIOLÓGICAS
Itzy J. Rovira C.
C.T. Idoneidad N° 144

ITZY ROVIRA
Evaluadora de Estudios de Impacto Ambiental



ALVIN CHAVEZ
Evaluador de Estudios de Impacto Ambiental

ANALILIA CASTILLERO PINZÓN
Jefa del Departamento de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental

DOMÍLUIS DOMÍNGUEZ E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

1,116

A C

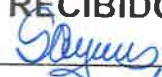
MEMORANDO-DRCL-SEEIA-005-2708-2021

PARA: **DOMILUIS DOMINGUEZ**
Director Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.


DE: **GRISELDA MARTINEZ**
Directora Regional de Colón

ASUNTO: Envío de Informe de EsIA Cat. III

FECHA: 27 de Agosto de 2021

 REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	
RECIBIDO	
Por: 	
Fecha: 30/8/2021	
Hora: 9:51 am	

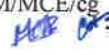
Por este medio damos respuesta al **MEMORANDO-DEEIA-0318-1805-2021**, se remite informe técnico de evaluación al EsIA Cat III denominado: **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TERMICA DE CICLO COMBINADO DE 670MW”**, promovido **GENERADORA GATUN, S.A.**, Por lo que remitimos Informe Técnico de Evaluación del EsIA en mención a desarrollarse en el Corregimiento de Cristóbal, Distritos y Provincia de Colón.

Para mayor información sobre el particular, sírvase comunicarse con Maybelline Estrada o Cristal Gonzalez al teléfono 500-0855 ext. 6188 o a los correos electrónicos mcestrada@miambiente.gob.pa, csgonzalez@miambiente.gob.pa.

Adjunto:

- Informe Técnico de Evaluación de Estudio de Impacto Ambiental.

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.

GM/MCE/cg




Sabanitas, Edificio PH Sabanitas, Planta Alta
TEL. 442-8348

Despacho del Director Regional
Colón, República de Panamá

INFORME TÉCNICO DE EVALUCIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DENOMINADO:

“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA
CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”

I. DATOS GENERALES:

Fecha: 3 de Junio de 2021

Categoría: III

Número de expediente proyecto: IIIF-005-2021

Nombre del promotor: Generadora Gatún, S.A

Consultores: URS Holdings, Inc. / IAR-001-98

Localización del Proyecto: Corregimiento de Cristóbal, Distrito de Colón,
En la provincia de Colón

II. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La comprensión de las acciones necesarias para la planificación, construcción y operación del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW, es de gran importancia para identificar y evaluar los posibles impactos ambientales del mismo. Lo anterior, permitirá reducir las afectaciones ambientales que pudiera generar el proyecto, así como definir las medidas de mitigación que sean necesarias con el fin de garantizar su viabilidad ambiental. Debido a la creciente demanda de energía en el país, el promotor ha identificado la oportunidad para invertir en el sector energético, mediante la construcción y operación de una Central Termoeléctrica de ciclo combinado en el área de Isla Telfers que utilizará un combustible más limpio y económico, como lo es el gas natural. La central termoeléctrica de ciclo combinado se desarrollará en un área de aproximadamente 34.329 hectáreas e incluirá tuberías de toma de agua y descarga en la zona marina y una central termoeléctrica que alcanzará una capacidad de generación de 670 MW, la cual a su vez consistirá principalmente en dos turbinas de gas y una turbina de vapor (Configuración 2x1) , así como todos los sistemas auxiliares que incluyen sistemas de recuperación de vapor, sistemas de prevención y control de incendios, , sistema de refrigeración y torre de enfriamiento (basado en agua de mar), tuberías de toma y descarga de agua de mar, planta de tratamiento de agua y sistema de potabilización, subestación eléctrica para la transmisión de la energía, entre otras. La central funcionará con gas natural como combustible principal y con combustible líquido (Diésel) como combustible de reserva para atender contingencias.

Coordenadas UTM (WGS 84) del Área del Proyecto
Vértice Coordenadas UTM (WGS84)

#	Este	Norte	#	Este	Norte
1	619335.658	1031974.420	25	619208.975	1031867.965
2	619743.275	1031662.153	26	619191.947	1031870.801
3	619744.127	1031664.065	27	619190.712	1031871.007
4	620046.674	1031534.244	28	619165.998	1031875.123
5	620200.159	1031944.270	29	619158.105	1031871.882
6	620285.355	1031921.251	30	619139.035	1031864.054
7	620262.186	1031859.181	31	619128.006	1031846.042
8	620112.367	1031459.191	32	619129.627	1031841.968

9	620106.197	1031459.191	33	619134.006	1031830.965
10	620269.426	1031185.292	34	619132.717	1031829.318
11	620434.437	1030924.330	35	619129.828	1031825.623
12	620414.508	1030871.531	36	619098.142	1031785.107
13	620384.641	1030792.400	37	619095.581	1031787.844
14	620152.674	1030939.644	38	619092.037	1031791.633
15	619982.505	1031047.661	39	619091.388	1031792.316
16	619970.646	1031055.189	40	619081.392	1031800.505
17	619807.262	1031158.898	41	619061.569	1031816.744
18	619845.203	1031232.939	42	618984.188	1031880.770
19	619968.119	1031462.145	43	619175.252	1032111.885
20	619706.334	1031600.368	44	619319.210	1031992.038
21	619718.508	1031620.729	45	619319.068	1031991.871
22	619689.691	1031643.474	46	619327.085	1031986.031
23	619298.721	1031952.063	47	619326.047	1031984.788
24	619276.444	1031925.385	48	619324.517	1031982.955

(Cap.5 Pág. 24-25 del EsIA)

Concordancia con el Plan de Uso del Suelo

El uso de suelo en el área designada para la construcción de la central se encuentra regido por las normativas de ordenamiento territorial establecidas en el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal (Ley 21 del 2 de julio de 1997). De acuerdo al Ordenamiento Territorial establecido en el Anexo I incluido en la Ley 21, se determinó que el tipo de uso especificado para el área donde se desarrollará el proyecto corresponde a Áreas de Generación de Empleo (empleo-industrial y oficinas), en las cuales se proponen desarrollos de empleo-industrial, tal como se muestra en la Figura 5-11. Considerando lo anterior, el desarrollo del Proyecto en las áreas terrestres estaría en concordancia con los usos propuestos por la Ley 21 (Plan Regional y General). (Cap.5 - Pág. 106 del EsIA)

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DONDE SE REALIZARÁ EL PROYECTO.

Formaciones Geológicas Regionales

El Istmo de Panamá surgió hace unos 80 millones de años atrás, por medio de una fisura oceánica, la cual trajo como consecuencia un arco de islas de origen volcánico, que actualmente constituye, la Cordillera Central. Los primeros procesos eruptivos se dieron desde la edad Cretácica y corresponden, al volcanismo submarino. Luego, el volcanismo del Terciario, específicamente del Mioceno, ocupa gran parte del territorio del Istmo. Este volcanismo fue de tipo Continental, muy explosivo y originó la principal cadena montañosa del país. A esto se le suman los ciclos de sedimentación. (Cap. 6 Pág. 1 del EsIA).

Unidades Geológicas Locales

La caracterización geológica se realizó principalmente en base a la información recopilada en estudios previos y a la cartografía relacionada con el sector, obtenida del Mapa Geológico de la Zona del Canal de Panamá (Stewart, R. H. Et al. 1980), así como de información recopilada mediante gira de reconocimiento y con la ayuda del Sistema de Información Geográfica de URS Holdings, Inc. (Cap. 6 Pág. 4 del EsIA)

Caracterización del Suelo

Zona Terrestre

En el área de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá, los estudios de suelos realizados permiten establecer que en la región dominan los suelos ácidos desarrollados a partir de material parental de rocas y conglomerados ígneos bajo intensos procesos de meteorización clasificados como Ultisoles. Estos suelos son ácidos, infértiles y la mayoría de ellos han perdido la capa superficial por procesos erosivos recurrentes.

Suelos Ultisoles

En la mayor parte de la cuenca del Canal, predominan los suelos Ultisoles ácidos. Estos suelos fueron formados a partir de un material parental de rocas y conglomerados ígneos. Un perfil típico de este tipo de suelos presenta un horizonte superficial entre ócrico y úmblico con mayor concentración de materia orgánica con un grosor variable, entre 8 y 20 centímetros de profundidad. Es común entre los suelos de la región que este horizonte superficial ya haya sido erosionado por lo que no está presente y en la superficie se encuentra expuesto un horizonte subsuperficial argílico o sea de acumulación de arcilla "Bt". Este horizonte Argílico es mucho más lixiviado y ácido que el ócrico superficial y típicamente mantiene una coloración rojiza debido a la abundancia de óxidos de hierro.

El perfil de este tipo de suelos se caracteriza por presentar un horizonte superficial arcilloso con acumulación de material orgánico producto de los procesos de descomposición y deposición de los diferentes organismos que viven en o sobre la superficie del suelo. El primer horizonte subsuperficial exhibe una acumulación de arcilla producto de la migración en el tiempo a través del medio poroso de la fracción de arcilla. Esta condición define un horizonte conocido como argílico entre los 20 y 40 centímetros de profundidad en los sitios donde el mismo no ha sido removido o perdido por erosión hídrica. En un perfil de suelo típico siguen a continuación dos a tres horizontes también arcillosos donde la materia orgánica y los nutrientes van disminuyendo con la profundidad. (Cap. 6 Pág. 11 del EsIA)

Análisis Físico Químico del Suelo

Estudios realizados en el área de influencia indicaron la presencia de cierta alteración en el perfil del suelo natural anteriormente descrito, ocasionada por la utilización de parte del área para la disposición de desechos sólidos de diversa índole, incluyendo presencia de hidrocarburos cubriendo desechos sólidos de diversa índole como plásticos, maderas, hierro, cobre, aluminio, trapos. Actualmente, el área de influencia no es utilizada para la disposición de desechos, pero se mantiene esta actividad en el vertedero de Monte Esperanza que se localiza muy próximo a esta área. Los desechos fueron depositados en capas alternadas con material de cobertura conformado principalmente por suelos franco-arenosos y franco-arcillosos, incluyendo una capa superficial de cobertura final. Esta condición se observa a lo largo del sector Noreste del área de estudio, entre el canal pluvial y la carretera al Muelle 16, donde la alteración del perfil del suelo se extiende en algunos puntos hasta profundidades mayores a los tres metros, manteniéndose por encima del nivel freático. Se reporta ausencia de desechos soterrados en los sectores del área de influencia ubicados al Sur/Suroeste del canal pluvial. (Cap. 6 Pág. 12 del EsIA)

Descripción del Uso del Suelo

La zona del proyecto se localiza dentro de la denominada Área de Compatibilidad del Canal de Panamá. En este sentido la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) emitió las resoluciones No. ACP-JD-RM- 20-1127 y No. ACP-JD-RM- 20-1128, ambas de fecha 28 de mayo de 2020, mediante las cuales se modifican las resoluciones relacionadas con el permiso de compatibilidad y la autorización de usos de riberas del Canal emitidas anteriormente para el proyecto. (Cap. 6 Pág. 17 del EsIA).

Deslinde de la Propiedad

Zona Terrestre

El área se localiza dentro de dos globos de terreno denominados LOTE B, de 78,911.85 m², con plano aprobado 30106-118990, y el polígono TE04-01 de 400,000.00 m², con plano aprobado 30106-118989, que en conjunto tienen un área de 478,911.85 m², los cuales forman parte de la Finca N° 12875, inscrita en el Rollo 18,598 Documento 1, de la Sección de la Región Interoceánica, Provincia de Colón, del Registro Público, ubicados en el sector de Telfers, corregimiento de Cristóbal, distrito y provincia de Colón.

Zona Marina

El entorno marino corresponde a espacios localizados en la Bahía Limón. El área forma parte de los terrenos administrados por la Autoridad Marítima de Panamá (AMP) y por la Autoridad del Canal de Panamá. (Cap. 6 Pág. 18 del EsIA)

Capacidad de uso y aptitud

La Capacidad de Uso de los Suelos se define como el potencial que tiene una unidad específica de suelo para ser utilizada en forma sostenida sin afectar su capacidad productiva. La capacidad de uso, indica el uso mayor o la intensidad con que se puede utilizar el suelo. Según el Centro Científico Tropical, la capacidad de uso de los suelos se determina utilizando parámetros agroecológicos como la pendiente, erosión sufrida, profundidad efectiva, textura, pedregosidad, fertilidad, salinidad y toxicidad, drenaje, inundabilidad, zona de vida, periodo seco y viento. (Cap. 6 Pág. 19 del EsIA)

Topografía

En la Figura 6-6 al final del capítulo, se representa la topografía del área de estudio en escala 1:50,000. El área terrestre del proyecto posee una topografía plana sin mayores cambios, de tal manera que la cota máxima del terreno que será influenciado directamente es de 10 msnm, incrementando hasta los 20 msnm en su entorno cercano. (Cap. 6 Pág. 20 del EsIA)

Clima

En términos generales, el comportamiento de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) determina las variaciones climáticas generales en Panamá, las cuales luego sufren ciertas variaciones a nivel local, dependiendo de las características de cada región. La ZCIT se desplaza estacionalmente en sentido Norte - Sur provocando alteraciones periódicas en la tasa de precipitación, generando dos épocas bien diferenciadas. Entre los meses de mayo y noviembre se presentan las mayores precipitaciones (época lluviosa), las cuales se reducen a niveles bajos entre diciembre y abril (época seca). (Cap. 6 Pág. 23 del EsIA)

Hidrología

El área de desarrollo del proyecto termoeléctrico está ubicada en la cuenca hidrográfica denominada Ríos entre el Chagres y Mandinga (Cuenca No. 117), la cual abarca una superficie total de 1,122 km², siendo el río Cuango el principal de la cuenca con una longitud de 34.1 km y cuya cuenca ocupa el 13.53% del Distrito Colón. Otros cursos de agua de esta cuenca son el Cascajal, Piedra, Viento Frío y Pató; sin embargo, ninguno de estos cuerpos de agua forma parte ni colinda con el polígono a desarrollar. (Cap. 6 Pág. 33 del EsIA)

Calidad de las Aguas Superficiales

La cuenca en la cual se desarrollará el proyecto presenta diversas actividades humanas que alteran la calidad de las aguas superficiales, respecto a las condiciones naturales originales. Se observa la presencia de proyectos de construcción, un vertedero de basura, áreas residenciales y vialidad. (cap.6 Pág. 34 del EsIA).

Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)

El caudal es definido como el volumen de agua que pasa a través de una sección transversal de un río por unidad de tiempo (ACP, 2005a). En el área del proyecto se identificaron dos cursos de agua de baja representatividad, con desplazamiento de corriente limitada. (Cap. 6 Pág. 40 del EsIA).

Corrientes mareas y oleajes

Las mareas

Son oscilaciones periódicas del nivel del mar que resultan de la atracción gravitacional que ejercen la Luna y el Sol sobre la Tierra en rotación. En la costa panameña del sector Caribe son características las mareas mixtas tendiendo a semidiurna de acuerdo con el criterio de Coutier³ $F = 0.25 - 1.5$. Una marea mixta semidiurna se caracteriza por una desigualdad en la altura de las pleamares y las bajamares sucesivas y sus correspondientes intervalos de tiempo. Por lo general, se observan dos oscilaciones de mareas (pleamares y bajamares) diariamente, convirtiéndose, ocasionalmente, en una oscilación diurna. En la mayoría de las ocasiones la amplitud de la marea oscila entre los

20 y los 30 cm y rara vez exceden estos valores, sin superar los 50 cm. De acuerdo con Kwiecinski, et al, 1942, las mareas en el Caribe son generalmente de poca amplitud < 0.5m

Corrientes

Datos de un estudio oceanográfico realizado en una sección de la Bahía Limón colindante con el proyecto (URS Holdings, 2015) revelaron velocidades de corrientes que fluctuaron entre los 0.059 y 0.086 m/s (a nivel superficial) y 0.01-0.04m/s (a 10 metros de profundidad). Los resultados de las mediciones realizadas en dicho estudio demostraron que, en condiciones de calma, las corrientes en el sitio siguen el patrón del hidrodinamismo de las mareas que genera pequeñas velocidades y dirección de corrientes en dependencia de su fase, adicionalmente se pudo apreciar un factor importante tanto en la superficie y fondo, que genera velocidades similares a las mareas y que se debe al aporte de las descargas por esclusaje, las cuales empujan la masa de agua hacia el Noreste (NE).

Oleaje

La fuerza e intensidad de los vientos, así como su tiempo de permanencia y dirección, ejercen mucha influencia en el desenvolvimiento del oleaje en las costas del Caribe de Panamá, sobre todo en las áreas marinas totalmente expuestas; por esta razón, se esperan mayores oleajes durante los meses de diciembre a mayo (Glynn, 1972; D’Croz & Robertson, 1997). Dicha amplitud tiene un rango oscilante (dependiendo de las condiciones ambientales) entre 0.3 a 2.5 m (oleaje mediofuerte) o más, bajo la influencia de condiciones severas. Sin embargo, según Buoyweather (2008), por lo general el oleaje mantiene una altura entre 0.6 a 1.5 m

(Cap.6 Pág. 40-41 del EsIA).

Calidad del Aire

Panamá cuenta en general con una limitada disponibilidad de estaciones de monitoreo de calidad del aire que ofrezcan registros a lo largo del tiempo, para disponer de una caracterización histórica de la calidad del aire existente. La Universidad de Panamá, por intermedio del Instituto Especializado de Análisis ha realizado mediciones continuas a lo largo de más de 10 años, mediante la instalación de estaciones fijas de medición de diversos parámetros como PM10, CO2, SO2, sin embargo, el área evaluada no incluye la provincia de Colón. (Cap.6 Pág. 47 del EsIA).

Ruido

La caracterización de los niveles de ruido ambiental incluyó la realización de mediciones en horario diurno en 4 puntos situados en diferentes sitios del área de influencia directa del proyecto (ver figura 6-4) los días 30 de octubre, 2 y 4 de noviembre de 2020, para así conocer cuáles son las condiciones existentes y el efecto del ruido a los receptores sensibles, entendiéndose como receptores sensibles aquellas actividades que podrían estar sujetas a efectos significativos debido al ruido, como es el caso de residencias y oficinas, entre otros. Los puntos de monitoreo se ubicaron en las coordenadas que se muestran a continuación.

Coordenadas UTM de los Puntos de Medición de Ruido Ambiental

Punto	Referencio de ubicación	Coordenadas UTM	
		Este	Oeste
NG-R1	Terreno colindante a vertedero Monte Esperanza y Petroport.	619926	1031374
NG-R2	Cerca de estación de servicio PUMA, vialidad, vertedero y Petroport.	620270	1031944
NG-R3	Cerca de edificio de empresa STI y terreno baldío	619802	1031987

NG-R4	Cerca de puerto, Petroport, edificio de empresa STI.	619850	1032125	
-------	--	--------	---------	--

Las condiciones climáticas durante todos los periodos de las mediciones fueron constantes, sin lluvias en el sitio, con días de alta temperatura y humedad. Las condiciones atmosféricas registradas durante las mediciones se muestran a continuación. (Cap. 6 Pág. 50 del EsIA).

Olores

El olor es definido como “una sensación percibida al interactuar moléculas volátiles que están presentes en el aire, con las células receptoras de la nariz”. La existencia de olores molestos es percibida por el sentido del olfato y transmitida a través de la membrana olfatoria a las células olfatorias del sistema nervioso central. El olor puede convertirse en un elemento molesto o perturbador, en la medida que interfiera con el bienestar físico, mental y social del ser humano. (Cap.6 Pág. 54 del EsIA).

Identificación de los Sitios Propensos a Inundaciones

Las características hidrológicas y geomorfológicas en el área terrestre del proyecto le confieren cierta susceptibilidad a inundaciones, debido a la pendiente plana existente, la cercanía a la zona litoral y la baja altitud del sector. Sin embargo, la intervención existente y la presencia del canal de drenaje en el área han generado la presencia de condiciones que reducen la probabilidad de ocurrencia de estos eventos. A nivel nacional, el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), es el ente encargado de ayudar a proteger a la población de los daños ocasionados por desastres de cualquier origen; esta entidad ha estado trabajando en conjunto con diferentes estamentos estatales y asociaciones no gubernamentales en la planificación de acciones de prevención encaminadas a reducir las afectaciones producidas por las inundaciones en diferentes lugares a nivel nacional. (cap.6 Pág. 57 del EsIA).

DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

Características de la Flora

Mediante el análisis de imágenes de Google Earth de agosto de 2020, se determinaron los diferentes tipos de vegetación presentes en los polígonos dentro de los cuales se desarrollará la futura central térmica, siendo estas Gramíneas con Árboles Dispersos (GRM), Bosque Secundario Joven (BSJ) y Manglar (MG). Las verificaciones de campo y levantamiento de la diversidad de especies presentes en cada tipo de vegetación se realizaron entre del 26 al 31 de octubre y del 2 al 4 de noviembre del presente año. (cap.7 Pág. 1-2 del EsIA).

Caracterización Vegetal, Inventario Forestal

En el área de estudio, no se encontraron especies arbóreas con diámetros a la altura del pecho (DAP) iguales o mayores a los 10 cm, incluyendo el área de manglar por lo que no existe un potencial forestal. En el área predominan herbazales de paja canalera con parches de bosque secundario joven y área de manglar que registran diámetros menores a los 10 cm. (cap.7 Pág. 6 del EsIA).

Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas y en Peligro de Extinción

Del total de especies identificadas en los diversos tipos de vegetación, 6 especies están consideradas en alguna categoría de conservación. Dos (2) de éstas se encuentran catalogadas como En Peligro (Resolución N° DN-0657-2016. 2016), siendo estas Laguncularia racemosa (mangle blanco) y Rhizophora mangle (mangle rojo). (cap.7 Pág. 9 del EsIA).

Características de la Fauna

Fauna terrestre

El área del proyecto está conformada por un globo de terreno que se encuentra colindante con la vía que conduce hacia el muelle 16 de Cristóbal y el proyecto Costa Norte hacia el Norte y por las instalaciones de Petroport S.A. y el Vertedero de Mount Hope, al Sureste del polígono, en el área de isla Telfers, corregimiento de Cristóbal, provincia de Colón.

(Cap.7 Pág. 10 del EsIA).

Fauna Acuática

Ninguna de las especies identificadas para la fauna acuática se encuentra dentro de la Resolución DM-0657-16 que lista las especies amenazadas de flora y fauna a nivel nacional. Tampoco se reportaron especie dentro de los acápites de CITES, ni la lista roja de especies de la UICN. (Cap.7 Pág. 15 del EsIA).

Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción

De las 38 especies de fauna terrestre identificados en el área de influencia del proyecto, tanto en los muestreos de campo y estudios previos, tres especies están catalogadas como Vulnerable en la legislación panameña, perteneciendo las tres al grupo de las aves. En cuanto a las especies protegidas por CITES se registraron seis especies en el Apéndice II (1 mamífero, 4 aves y 1 reptil) y tres especies en el Apéndice III, todas dentro del grupo de los mamíferos. (Cap.7 Pág. 20 del EsIA)

Ecosistemas Frágiles

Los ecosistemas frágiles son sistemas importantes, con características y recursos singulares. Comprenden los desiertos, las tierras semiáridas, las montañas, las marismas, las islas pequeñas y ciertas zonas costeras. Los ecosistemas frágiles son ecosistemas altamente susceptibles; al riesgo de que sus poblaciones naturales, su diversidad o las condiciones de estabilidad decrezcan peligrosamente o desaparezcan por la introducción de factores exógenos o ajenos. Considerando lo anterior, tenemos que el área de estudio está predominantemente cubierta por gramíneas con árboles dispersos ya que la vegetación original del área fue removida quizás por la construcción de la Canal de Panamá y su posterior uso para el vertido de desechos en áreas adyacentes al área de estudio. Hacia la costa, a ambos lados del área de estudio, se mantienen pequeños parches de ecosistema de manglar que es considerado como un ecosistema frágil por los servicios ecosistémicos que brinda, como sitio de desove, reproducción y desarrollo larval de algunas especies marinas y de agua dulce. Otro ecosistema frágil que encontramos en el área marina del proyecto son los pastos marinos los cuales son susceptibles a desaparecer por la introducción de factores exógenos. Por último, es importante señalar que dentro del área de influencia del proyecto no se localizan áreas protegidas o dentro de alguna de las categorías protección con la que cuenta el país. (Cap. 7 Pág. 21 del EsIA)

DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.

Uso Actual de la Tierra en Sitios Colindantes.

El uso de suelo, desde la perspectiva social, se refiere a la forma en que los seres humanos intervienen en espacios territoriales naturales para realizar actividades antrópicas. Los tipos de uso de suelos están determinados, por lo tanto, por la manera en que el espacio ha sido ordenado, tomando en cuenta aspectos geográficos, biológicos y humanos. (Cap. 8 Pág. 7 del EsIA)

Percepción Local sobre el Proyecto:

El proceso de participación ciudadana es un instrumento contenido en el Decreto Ejecutivo N°123 de 24 de agosto de 2009, con el objetivo de comunicar a la población sobre las generales del proyecto y conocer la percepción de esta población respecto al proyecto, considerando sus sugerencias e inquietudes al respecto. Para el proyecto construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW, se desarrollaron

dos instrumentos de participación ciudadana, un formato de encuesta aplicada a una muestra de 68 pobladores del área de estudio, especialmente en la zona más próxima al proyecto y un formato de entrevista abierta aplicada a 15 actores claves, a fin de obtener las percepciones e información relevante del proyecto, El mecanismo de encuesta fue aplicada a residentes del área en lugares poblados conocidos, específicamente en el sector de Margarita y el Sector de Arco Iris del Corregimiento de San Cristóbal; estos sectores forman parte del área de influencia del proyecto, y representan una parte representativa de la población interesada y con interés en el proyecto. Por su parte, el mecanismo de entrevistas a actores claves fue aplicada a funcionarios de instituciones gubernamentales como personal de empresas privadas y comercios dentro del área de estudio, así como a personas del sector social-comunitario. En esta sección se presentará un resumen de los resultados de las encuestas y entrevistas realizadas. Se puede revisar los resultados completos en el Capítulo 10, sección 10.5 del Plan de Participación Ciudadana. (Cap. 8 Pág. 47 del EsIA).

SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS.

La información contenida en esta sección proviene del Informe de Evaluación Arqueológica del - estudio de impacto ambiental aprobado por la Autoridad Nacional del Ambiente mediante resolución IAM-044-2014, para el proyecto de recepción, almacenamiento, regasificación, distribución y comercialización de gas natural, y la construcción de una central térmica (Cap. 8 pág. 50 del EsIA).

Descripción del Paisaje.

El análisis de paisaje es un elemento complejo que, para efectos de un Estudio de Impacto Ambiental, busca, de una manera general, identificar, caracterizar y valorar la realidad paisajística de las áreas que potencialmente serán intervenidas por el proyecto, determinando las condiciones y cambios que pueden ocurrir a la calidad y fragilidad paisajística, tomando en consideración la capacidad de absorción visual y la magnitud de los impactos visuales. Para este estudio, se realizó el análisis a partir de puntos de observación, en los que el/la investigador/a procura colocarse en la posición del observador. Se utilizaron también fotografías de referencia. (Cap. 8 pág. 51 del EsIA).

IMPACTOS AMBIENTALES, A GENERARSE Y LAS RESPECTIVAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS DE CARÁCTER NEGATIVO.

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS MÁS RELEVANTES.

En la fase de Construcción

- Preparación del terreno.
- Localización y replanteo.
- Excavaciones y relleno.
- Instalación de talleres y áreas temporales de trabajo.
- Movilización de materiales, equipos y maquinaria hasta el sitio de la obra.
- Fundaciones para obras civiles, equipos y estructuras de soporte.
- Colocación de tuberías en bahía Limón (toma de agua y descarga).
- Construcción de obras permanentes en el área terrestre.
- Montaje electromecánico.
- Pruebas y puesta en servicio.
- Retiro de Instalaciones Temporales y Desmovilización.

Fase de Operación

- Recepción y manejo de gas natural.
- Generación de Energía Eléctrica
- Uso y disposición de aguas.
- Trabajos de mantenimiento de instalaciones.
- Transporte y disposición de desechos sólidos.

- Tratamiento de efluentes.
- Demanda de servicios básicos.
- Contratación del personal.
- Manejo de combustible líquido.

(Cap. 9 Pág. 10 del EslA)

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN MÁS RELEVANTES

Fase de Construcción

Durante la etapa de construcción del Proyecto las medidas de mitigación estarán orientadas principalmente a minimizar la generación de partículas y polvo, durante la preparación del terreno, actividades de excavación y movimiento de tierras, y por el transporte de materiales y desechos, así como la generación de gases contaminantes por el uso de equipos de combustión interna. Las medidas a implementar para controlar esos impactos serán las siguientes:

- Los equipos a motor y maquinarias serán mantenidos, según las especificaciones definidas por los fabricantes de estos, para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de contaminantes. Se deberá documentar las constancias o registros del mantenimiento de los equipos.
- Se evitará el funcionamiento improductivo de motores a fin de minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión.
- Todos los vehículos asociados a la obra deberán estar en buen estado y solo transitarán en caminos existentes.
- Mantener húmedas las áreas de trabajo para minimizar la dispersión de polvo. En caso necesario, se emplearán carros cisterna para rociar agua regularmente en las áreas de trabajo, sobre todo las que estén cerca de asentamientos humanos o cuerpos de agua, a fin de minimizar la dispersión del polvo especialmente durante la época seca.
- Se seleccionarán lugares adecuados para almacenaje, mezcla y carga de los materiales de construcción, de modo que se evite la dispersión de polvo debido a dichas operaciones.
- Asegurar que la carga y descarga de materiales se haga minimizando la dispersión de polvo al ambiente.
- Mantener el suelo que está siendo removido o que se está utilizando como relleno dentro del área delimitada de construcción, bajo un cierto grado de humedad para evitar la dispersión del material particulado a la atmósfera.
- Los camiones que transporten materiales de excavación deben estar cubiertos adecuadamente con lonas.
- En las áreas de excavación se instalará un lavadero de gomas para no ensuciar las vías con el material de la excavación que se adhiera a las gomas.
- Generadora Gatún, regulará la velocidad máxima dentro del área del Proyecto. Para la circulación de los vehículos del proyecto se impondrá un límite máximo de velocidad de 30 km/h en los caminos de acceso y rutas cercanas a los asentamientos humanos, para reducir las emisiones de partículas y evitar accidentes.
- Donde se requiera, se utilizarán banderilleros para mantener la velocidad y control del tráfico en las vías.
- Los caminos temporales e interiores deberán ser adecuadamente humedecidos o tratados superficialmente y mantenidos. No se incinerarán desperdicios, orgánicos o inorgánicos, en el sitio.
- Se proporcionarán máscaras anti-polvo a todos los trabajadores cuando el polvo de las actividades de ejecución constituya una molestia o peligro para la salud.
- Se instalarán letreros en todas las áreas de trabajo indicando la obligación por parte del personal del proyecto de usar los equipos de protección respiratoria requeridos.
- Se establecerá un cronograma de construcción eficiente para completar las obras en el menor tiempo posible con el fin de minimizar la generación de contaminantes

atmosféricos (partículas suspendidas totales, partículas menores de 10 micras, gases de combustión, etc.).

- Durante las condiciones de viento fuerte, que generen niveles excesivos de polvo, se tomarán medidas preventivas temporalmente, particularmente cuando las actividades se realicen en la proximidad de viviendas. (Cap. 10 Pág. 6-8 del EsIA).

Medidas en la fase de Operación

Durante la fase de operación, se generarán emisiones al aire principalmente por la combustión del gas natural y diésel liviano (en caso de arranques y periodos extraordinarios en que no se disponga de gas natural), liberación de gases en áreas con desechos soterrados y por el tránsito de los vehículos de servicio y mantenimiento. Durante esta fase, se deberán aplicar controles similares a los indicados en la fase de construcción. Adicional a las medidas mencionadas en la fase de construcción se deben aplicar las siguientes medidas de mitigación:

- Instalar en la Planta un sistema de monitoreo continuo de emisiones que reporte mediciones continuas o periódicas de PM, SOx, NOx, CO2, CO y O2.
- Se buscará minimizar la duración de los periodos en que se tenga que operar la central con diésel en vez de gas natural. Esto implica, entre otros, optimizar los procesos de provisión de GNL.
- Se regularán las velocidades máximas de tránsito dentro del área del Proyecto, así como en los caminos de acceso al proyecto, durante la fase de operación.
- Los motores de la maquinaria y equipos de la central serán mantenidos adecuadamente y según recomendación del fabricante, para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar las emisiones de contaminantes. Todos los equipos deberán contar con constancia o registro de mantenimiento. (Cap. 10 Pág. 8 del EsIA).

IV. SINTESIS DEL PROCESO DE EVALUACION

FASE DE RECEPCION

La señora **MÓNICA LUPIAÑEZ**, representante legal del promotor del proyecto **GENERADORA GATÚN, S.A.**, ingresó el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW**, Elaborado bajo la responsabilidad de **URS Holdings, Inc.**, personas jurídicas, debidamente inscritas en el Registro de Consultores Idóneos que lleva el Ministerio de Ambiente, mediante las **IAR-001-98.**, respectivamente.

RESULTADO DE LA INSPECCION:

La inspección técnica se llevó a cabo el día jueves, 03 de junio del 2021; en el Corregimiento De Cristóbal, Distrito y Provincia de Colón.

PARTICIPANTES DE LA INSPECCIÓN:

Ministerio de Ambiente:	Cesar Conte- (SOF) Yarissa Sanchez- (SOSH) Genaro Pinzón-(SOEIA) Octavio Ortiz-(SOCOMAR)
Dirección de Evaluación de Estudio de Impacto Ambiental	Itzy Robina
Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad	Israel Tejada Adrián Jiménez

Dirección de Costas y Mares	Andrés Moreno
ACP	Joyce castroverde Tomás Edghill
MINSA	Atala Milord Alfredo Sevillano
Consultora	Gian Linero (consultor) Jose (Lau)
Promotora	Yenviee Piga Katiuska Hernandez Wendy welk
ARAP	Manuel González Rozio Ramírez
AMP	Yeimisel Madrid Doris Vargas

DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN:

La inspección en el área se realizó el día (03) tres de Junio de 2021, el proyecto será ubicado en el sitio denominado Isla Télfér en la lateral Oeste del actual relleno sanitario de monte esperanza posicionado en las coordenadas: E0620016 – N1031314, sitio de construcción de la planta termoeléctrica y las coordenadas E0619392 - N1031940 punto próximo a la toma de agua y muelle a construir.

La línea base ambiental coincide con la descripción de los elementos Biológicos, la cual está compuesta por gramíneas, maleza dispersa, parches de mangles, entre otras especies menores.

SECCIÓN OPERATIVA DE SEGURIDAD HÍDRICA

Desarrollo de La Inspección

Realizada la inspección técnica para evaluar el componente hidrológicos del estudio de impacto Ambiental, Cat. III, Titulado **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE NA CENTRAL TERMICA DE CICLO CONBINADO DE 670 MW”** Cuyo promotor es **Generadora Gatún, S.A.** Ubicado en el corregimiento de Cristóbal, Distrito y Provincia de Colón.

Que dentro del Estudio de Impacto Ambiental presentado en el punto 6.6 de Hidrología dice lo siguiente:

El área de desarrollo del proyecto termoeléctrico está ubicada en la cuenca Hidrológica denominada Rio entre Chagres y el mandinga (Cuenca 117), la cual abarca un total de 1, 122 Km² siendo el rio Cuango el principal de la cuenca con una longitud de 34.i Km y cuya cuenca ocupa el 13.53% del distrito de Colón.

Otros Cursos de Agua de esta cuenca son el cascajal, Piedra, Viento Frio y Pató; sin embargo ninguno de estos cuerpos de agua forma parte ni colinda con el polígono a desarrollar.

Siendo cotejadas las coordenadas tomadas en campo en el mapa hidrológico del Smithsonian versus el polígono presentado en el estudio.

Se validó la no existencia de cuerpos de aguas no naturales ni permanentes ni intermitentes dentro del área a desarrollarse en el proyecto.

Conclusión

Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y la ley 8 de 2015 la cual la crea como Ministerio de Ambiente.

Tener presente el artículo 2. Son bienes de dominio público de estado, de aprovechamiento libre y común con sujeción a lo previsto en este Decreto ley, todas las

aguas fluviales, lacustres, marítimas, subterráneas y atmosféricas, comprendidas dentro del territorio Nacional continental e insular, el subsuelo, la plataforma continental submarina, el mar territorial y el espacio aéreo de la república.

Artículo 15. El derecho de aguas podrá ser adquirido solo con permisos o concesión para uso provechosos, estableciéndose preferencia entre los diferentes usos.

Recomendaciones

Luego de la aprobación del estudio de impacto ambiental, previo al inicio de operaciones de la central, así sea de prueba. Debe contar con una Concepción de uso de agua, la cual entra en la categoría de uso industrial la cual es un requisito para este tipo de obras.

Igual estas concesiones de uso de agua o permiso temporal de uso de agua (dulce o salada), se hacen necesarias durante la fase de construcción, como por ejemplo el control de partículas de polvo. Debe instalar un sistema de medición de caudal para que de esta forma pague el canon justo, por la cantidad de agua utilizada.

SECCIÓN OPERATIVA DE COSTAS Y MARES

Desarrollo de La Inspección

Realizada la inspección técnica para evaluar el componente hidrológicos del estudio de impacto Ambiental, Cat. III, Titulado **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE NA CENTRAL TERMICA DE CICLO CONBINADO DE 670 MW”** Cuyo promotor es **Generadora Gatún, S.A.** Ubicado en el corregimiento de Cristóbal, Distrito y Provincia de Colón, en el cual participaron funcionarios de la Autoridad Marítima de Panamá, de la Autoridad del Canal de Panamá y Autoridad de los servicios Públicos.

Al llegar al lugar descrito se abordó una lancha en el cual se realizó un recorrido de 10 minutos hasta llegar al área marina del proyecto, parte de la Dirección Nacional de Costas y mares realizo una inmersión para observar el ecosistema que predomina en dicha zona marina para así complementar y corroborar lo detallado en el documento presentado por la parte promotora.

Conclusión

Las zonas costeras son el habitat de una gran variedad de especies de la vida marina, que incluyen diversas clases de esponjas, caracoles, cangrejos, estrellas de mar, erizos de mar y muchas especies de peces por lo que es necesario que se aclare la extensión de pasto marino que se va a afectar durante la ejecución de dicho proyecto.

Fundamento Legal

- Capítulo 7 del Régimen Ecológico, con el título III de la Constitución, derechos y deberes individuales y sociales, contiene los siguientes artículos: 118, 119 y 120.
- Texto único de la ley 41 de 1998, “General de Ambiente de la República de Panamá”, que comprende las reformas aprobadas por las leyes 18 de 2003, 4 de 2006, 65 de 2010 y 8 de 2015.
- Decreto ejecutivo No.45 de 7 de junio de 2010 “Que reglamenta la ley 80 de 31 de diciembre de 2009 y modifica el decreto ejecutivo 228 de 2008, para reconocer derechos posesorios irregular la titulación en las zonas costeras y el territorio insular con el fin de garantizar su aprovechamiento óptimo y deroga en todas sus partes el escrito ejecutivo 41 de 28 de mayo de 2010”,... y que su artículo 2 decreto: como área adjudicarle, en la costa del Atlántico inicia en la línea de alta marea y termina en una distancia de 10 m hacia adentro de las costas.
- Resolución No. 234- 2005 de 16 de agosto de 2005 - Ministerio de Vivienda Por lo cual se establece servidumbres de accesos públicos en playas y se dictan otras medidas.
- Ley 6 del primero de febrero de 2006, que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones.
- Resolución número 166 de 18 de mayo de 2010 Ministerio de Economía y Finanzas, Por lo cual la dirección de Catastro y Bienes Patrimoniales conforme lo señala la ley 80 del 2009, aprueba los parámetros preliminares para la

determinación de la línea de alta marea en toda la zona costera e insular del territorio nacional.

- Resolución número DM 06 57-2016 del 16 de diciembre de 2016, Por lo cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazada de Panamá. Como se dictan otras disposiciones, publicada en gaceta oficial digital, número 28187-a como el 29 de diciembre de 2016.
- Resolución número 33 jota de-033 93 del 28 de septiembre de 1993, por medio de la cual se dictan medidas sobre la fauna Silvestre de Panamá.

Recomendaciones

Por parte de la sección operativa de costas y mares solicitamos que nos indique lo siguiente:

- ✓ Qué medidas serán utilizadas para mitigar el impacto que traerá el PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE NA CENTRAL TERMICA DE CICLO CONBINADO DE 670 MW sobre la Zona Marina costera y en especial a los pastos marinos como a las especies asociadas a este ecosistema.
- ✓ Sabemos que muchas embarcaciones se producen aguas de sentinas por tal razón queremos saber cuál sería el mecanismo de la embarcación para eliminar las aguas de sentinas durante el periodo de ejecución de las obras en el área marina, en caso de que el proyecto de construcción de una central técnica de ciclo combinado de 670 MW sea aprobado.

SECCION OPERATIVA FORESTAL

Resultados de La Inspección

Realizada la inspección técnica del estudio de impacto Ambiental, Cat. III, Titulado "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE NA CENTRAL TERMICA DE CICLO CONBINADO DE 670 MW" Cuyo promotor es Generadora Gatún, S.A. Ubicado en el corregimiento de Cristóbal, Distrito y Provincia de Colón.

Se realizó una inspección ocular del área con finalidad de tomar datos y tener una perspectiva de la zona (Vegetación y Topografía), así como aquellos aspectos que de una u otra forma pueden influir sobre los Recursos Naturales Renovables, como la finalidad de identificar y caracterizar la masa vegetal que será afectada por la construcción del proyecto.

La superficie es de 34has + 329mts², donde se desarrollara el proyecto.

Recomendación

- De aprobarse este estudio el promotor debe cumplir lo establecido con la ley No.1, del 3 de febrero de 1994, por lo cual se establece la legislación forestal de Panamá.

Fundamentos Legales

- Ley N° 8, del 25 de Marzo de 2015, QUE Crea el Ministerio de Ambiente
- Ley N° 1 Forestal de 3 de Febrero del 1994.
- ✓ Resolución AG-0235-2003.

VI. CONCLUSIONES:

Una vez revisado el Estudio de Impacto Ambiental y los documentos adjuntos, se concluye que el promotor del proyecto deberá ampliar y/o aclarar la siguiente información, referente al EsIA:

1. Como armonizara este Proyecto con los otros proyectos con estudios de Impacto Ambiental ya Aprobados en el sitio.
2. Qué medidas serán utilizadas para mitigar el impacto que traerá el PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TERMICA DE CICLO CONBINADO DE 670 MW sobre la Zona Marina costera y en especial a los pastos marinos como a las especies asociadas a este ecosistema.
3. Debido a que las zonas csteras son el hábitat de una gran variedad de especies de vida marina, que incluyec diversas clases de esponjas, caracoles, cangrejos, estrellas de mar, erizos de mar y muchas especies de peces, el Promotr deberá aclarar la extensión de pasto marino que será afectada durante la ejecución del proyecto.
4. Cuál sería el mecanismo de la embarcación para eliminar las aguas de sentinas durante el periodo de ejecución de las obras en el área marina, en caso de que el proyecto de construcción de un a central técnica de ciclo combinado de 670 MW sea aprobado, considerando que muchas embarcaciones se producen aguas de sentinas
5. En la pág. 0017, Pto. 2.2 Breve Descripción del Proyecto; Área a Desarrollar; Presupuesto Aproximado, describe en su segundo párrafo que la Central termoelectrica...se desarrollará en un área aproximada de 34.329 ha, sin embargo, en la pág. 0145, Pto. 5.5.1 Infraestructura a Desarrollar, detalla que el proyecto objeto... dentro de 55.736 ha en total. De igual manera, en la pág. 0710, Pto. 13.1 Conclusiones, describe que el área de estudio del proyecto ocupa 834.118 ha. El Promotor deberá aclarar cuál es el área real del proyecto.
6. En la pág. 0184, Tabla 5-17 Residuos Peligrosos Producidos por Actividad, describe dentro de sus actividades un Consultorio Médico, sin embargo, El EsIA, incluyendo las medidas de mitigación para la afectación a la seguridad y salud ocupacional, no se refleja la instalación/construcción del mismo. El promotor deberá responder si se tiene contemplado la construcción/instalación de un Consultorio Médico.
7. En la pág. 0046, medidas de mitigación para el control de la erosión de los suelos y de la sedimentación, describe que durante la estación lluviosa, proteger las superficies expuestas de los suelos con material estabilizador como mallas..... El promotor deberá aclarar cuales medidas de mitigación se plantean durante la estación seca.

OBSERVACIONES

- Para la evaluación de este Estudio de Impacto Ambiental y la elaboración de este informe técnico, nos fundamentamos en el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, el cual establece en su artículo 19 que los Estudios de Impacto Ambiental de aquellos proyectos, obras o actividades cuya ejecución ha sido concebida en áreas donde ya se han propuesto otros similares, previamente sometidas al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y aprobado el Estudio de Impacto Ambiental y su ejecución no ha iniciado, se enfocarán únicamente en la descripción de los aspectos más relevantes del área y en detallar los impactos ambientales, así como las medidas de mitigación y/o compensación, y el Plan de Manejo Ambiental, incorporando al Estudio de Impacto Ambiental.
- En caso de ser aprobado el Estudio de Impacto Ambiental en mención, se recomienda que los tanques de almacenamiento tengan a su alrededor un suelo impermeable y un muro de contención cuyo interior debe tener capacidad para retener la totalidad de un tanque.
- En caso de ser aprobado el EsIA en mención, se recomienda que la descarga se haga en una plataforma provista de drenajes, que conduzcan cualquier posible pérdida hacia una depuradora especial que retenga la cantidad vertida.

VII. RECOMENDACIONES:

- 1. Remitir el Informe a la Dirección Evaluación de Estudio de Impacto Ambiental
- 2. Luego de la evaluación integral se recomienda, **SOLICITAR** Información Complementaria al promotor del proyecto Ampliar y/o Aclarar lo descrito en líneas anteriores mencionadas, referentes al EsIA en cuestión.
- 3. Se recomienda solicitar información técnica de la Sección Operativa de Áreas Protegidas y Biodiversidad, Referente al componente biológico de fauna incluido en este EsIA.

CUADRO DE FIRMAS:

ELABORADO POR:	
 Cesar Conte Ing. Forestal, Mcs Sección Operativa Forestal	 Yarissa Sánchez Ing. Manejo de Cuencas y Ambiente Sección Operativa de Seguridad Hídrica
 Doris Lucero Ing. Manejo de Cuencas y Ambiente Sección Operativa de Evaluación de Impacto Ambiental	
ELABORADO Y REVISADO POR:	
 Octavio Ortiz Lic. Biología Enlace de Costas y Mares - Colón	
REVISADO POR:	
 Randino Medina Ing. Forestal, Mcs Jefe de Sección Operativa Forestal	 Isabel González Agrónoma Jefa de Sección Operativa de Seguridad Hídrica
 Maybelline Estrada Ing. Ambiental, Mcs Jefe de Sección Operativa de Evaluación de Estudio de Impacto Ambiental	
 REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL MINISTERIO DE AMBIENTE SECCIÓN OPERATIVA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL REGIONAL DE COLÓN	
V°B° POR:	
 GRISELDA MARTÍNEZ Directora de MiAMBIENTE Regional de Colón	

FOTOGRAFIAS DE LA INSPECCION TECNICA DE CAMPO
FOTOGRAFÍAS DE INSPECCIÓN

	
Foto 1: Vista del sitio del proyecto en conjunto con entidades	Foto 2: Vegetación existente en el área inspeccionada
	
Foto 3: Verificación y toma de coordenadas por parte de la sección operativa de Hídricos y Forestal Mi Ambiente	Foto 4: Unidad Ambiental Sectorial, junto a parte consultora y promotora del proyecto en la inspección Técnica.

“MENOS PLÁSTICOS, MÁS VIDA PARA EL PLANETA”

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
INFORME SECRETARIAL

FECHA: 30 de agosto de 2021

DESTINATARIO: A quien concierne

EXPEDIENTE: DEIA-III-E-043-2021

Asunto: Corrección de Foliatura

Por medio del presente dejamos constancia que, con fundamento en el artículo 69 de la Ley 38 de 31 de julio de 2000, que regula el Procedimiento Administrativo General, se corrigió la foliatura del expediente administrativo DEIA-III-E-043-2021, correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental, categoría III, del **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”**, a partir de la foja 998 a la 1,098 Tomo V, ya que se omitió en la foliatura la foja 997, quedando el expediente con un total de 1,099 fojas.

Atentamente,

ITZY ROVIRA

Bióloga

Evaluadora de Estudios de Impacto Ambiental

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

www.miambiente.gob.pa

1,098
+097 ER

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE

RESOLUCIÓN No. DEIA-IA- 051 - 2021
De 34 de Agosto de 2021

Por la cual se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría III, correspondiente al proyecto **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”**, presentado por **GENERADORA DE GATÚN, S.A.**

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

CONSIDERANDO:

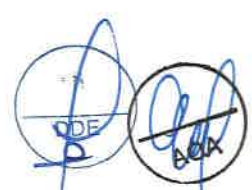
Que la sociedad **GENERADORA DE GATÚN, S.A.**, sociedad constituida de acuerdo al marco legal panameño según folio No. 155591805, cuyo Representante Legal es la señora **MÓNICA LUPIÁÑEZ RIVAS**, mujer, de nacionalidad española, mayor de edad, con pasaporte número PAF466060, propone llevar a cabo el proyecto denominado: **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”**;

Que, en virtud de lo anterior, el día cinco (5) de mayo de 2021, la sociedad **GENERADORA DE GATÚN, S.A.**, presentó ante el Ministerio de Ambiente el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría III, denominado: **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”**, elaborado bajo la responsabilidad de los consultores ambientales **URS HOLDING, INC.**, persona jurídica, según Registro No. **IAR-001-98**, debidamente actualizado y **JANITZE TORRES, IVONE ACEVEDO, ANA SANJUR, MARÍA RUBIO**, todas personas naturales debidamente inscritas en el Registro de Consultores Idóneos que lleva este Ministerio, mediante Resolución **IRC-033-05, IRC-076-2020, IRC-012-2009 e IRC-080-2020**, respectivamente;

Que el proyecto consiste en la construcción de una central termoeléctrica de ciclo combinado en un área de aproximadamente 20 hectáreas e incluirá tuberías de toma de agua y descarga en la zona marina y una central termoeléctrica que alcanzará una capacidad de generación de 670 MW, la cual a su vez consistirá principalmente en dos turbinas de gas y una turbina de vapor (Configuración 2x1), así como todos los sistemas auxiliares que incluyen sistemas de recuperación de vapor, sistemas de prevención y control de incendios, sistema de refrigeración y torre de enfriamiento (basado en agua de mar), tuberías de toma y descarga de agua de mar, planta de tratamiento de agua y sistema de potabilización, subestación eléctrica para la transmisión de la energía, entre otras. La central funcionará con gas natural como combustible principal y con combustible líquido (Diésel) como combustible de reserva para atender contingencias;

Que dicho proyecto se desarrollará sobre una superficie, ubicada en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, provincia de Colón, sobre las siguientes coordenadas UTM, con Datum de referencia WGS 84:

COORDENADAS DEL PROYECTO					
Polígono del proyecto (20 hectáreas)					
No.	Este	Norte	No.	Este	Norte
1	620047.6221	1031532.589	11	619958.2493	1031467.609
2	620201.9783	1031947.082	12	619985.5639	1031526.449



1,097
1,096
ER

3	620284.5579	1031921.298	13	619734.4555	1031638.228
4	620108.6423	1031438.411	14	619323.4005	1031963.336
5	620196.5923	1031290.508	15	619331.0603	1031973.972
6	620062.515	1031037.559	16	619178.3885	1032095.192
7	620396.3842	1030826.345	17	619183.1831	1032112.22
8	620384.4899	1030796.005	18	619751.4165	1031661.708
9	620040.5584	1031006.505	19	620047.6221	1031532.589
10	619793.3643	1031166.751			

Puntos de toma y descarga de agua		
	Este	Norte
Punto de toma de agua	619187	1032101
Punto de descarga de agua	619261	1032038

Que mediante **PROVEIDO DEIA 046-1205-2021** de doce (12) de mayo de 2021, (visible a foja 447 y 448), el Ministerio de Ambiente admite a la fase de evaluación y análisis el EsIA, categoría III, el proyecto denominado **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”**;

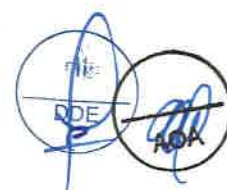
Que como parte del proceso de evaluación, se remitió el referido EsIA a la Dirección de Política Ambiental (DIPA), Dirección de Costas y Mares (DICOMAR), Dirección de Información Ambiental (DIAM), Dirección de Seguridad Hídrica (DSH), Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Colón, Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad (DAPB), y a la Dirección Forestal (DIFOR) mediante **MEMORANDO-DEEIA-0318-1805-2021** y a las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS) del Ministerio de Cultura (MiCULTURA), Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAN), Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP), Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), Autoridad del Canal de Panamá (ACP), Autoridad Marítima de Panamá (AMP), Ministerio de Obras Públicas (MOP), Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP), Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) y Ministerio de Salud (MINSA) mediante nota **DEIA-DEEIA-UAS-0097-1805-2021** (fs. 449-465);

Que mediante **MEMORANDO-DIAM-0480-2021**, recibido el veinte (20) de mayo de 2021, **DIAM** remite verificación de coordenadas del polígono indicando que el mismo cuenta con una superficie de 34 ha + 3,286.22 m², y se encuentra fuera de los límites del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (fs. 466-467);

Que mediante nota **MIAMB-GGATUN-2021-01**, recibida el veinte (20) de mayo de 2021, el promotor del proyecto presenta propuesta de realización del Foro Público (fecha, lugar y hora) para la consideración y coordinación por parte de la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón (fj. 468);

Que mediante **MEMORANDO-DEEIA-0333-2505-2021** del veinticinco (25) de mayo de 2021, **DEIA** solicita a **DIAM**, se proceda a verificar las coordenadas de infraestructuras complementarias y monitoreo de línea base (fj. 469);

Que mediante nota **SAM-333-2021**, recibida el veintiséis (26) de mayo de 2021, **MOP**, remite comentarios técnicos como parte de la revisión al referido documento técnico, en el cual concluyen que no se tienen observaciones (fs. 470-471);



1,096
1,095
LR

Que mediante nota **DIPA-077-2021**, recibida el veintiséis (26) de mayo de 2021, **DIPA** describe que lo que refiere al ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final presenta un buen avance, sin embargo, se requiere que sean anexados al Flujo de Fondos, la valoración monetaria de impactos ambientales importantes (fj. 472);

Que mediante **MEMORANDO-DEEIA-0335-2605-2021** del veintiséis (26) de mayo de 2021, se remite a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón la propuesta presentada por el promotor del proyecto **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”** (fs. 473);

Que mediante nota-**2212- UAS-SDGSA**, recibida el veintisiete (27) de mayo de 2021, **MINSA** remite el Informe de revisión del EsIA, a través del cual establece que para la adecuada ejecución de la actividad propuesta, el promotor deberá cumplir antes, durante y después toda la normativa aplicable (fs. 474-477);

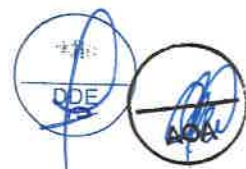
Que mediante nota **No. 14.1204-081-2021**, recibida el dos (2) de junio de 2021, **MIVIOT** indica que el promotor deberá cumplir con la normativa vigente para REP-14, la Resolución No. 732-2015 de 13 de noviembre de 2015, además de la Ley 21 del 2 de julio de 1997, mediante la cual se aprobó el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal (fs. 478-481);

Que mediante nota **DRCL-786-3105-21**, recibida el dos (2) de junio de 2021, la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón indican la factibilidad de desarrollar el Foro Público el día once (11) de junio de 2021 (fj. 482);

Que mediante **MEMORANDO DSH-656-2021**, recibido el tres (3) de junio de 2021, **DSH**, da respuesta a la evaluación del EsIA en donde señala “... 2. *Recomendamos que el promotor considere la instalación un sistema de medición de caudales utilizados para la operación de la Central Térmica. Sólo de esta forma se podrá realizar el cobro del uso del agua de acuerdo a la cantidad utilizada. De otra forma, no se podrá tener un control de la cantidad de agua utilizada en el proyecto y por lo tanto cobraremos el canon de uso de agua, basados en el caudal de diseño de la planta*” (fs. 483-484);

Que mediante nota **No. 309-2021 DNPC/MiCULTURA**, recibida el tres (3) de junio de 2021, el **MiCULTURA**, indica “*En cuanto a la evaluación del criterio 5 del artículo 23 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificada por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, en el acápite 8.4 de sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados del EsIA (Págs. 8-50 a 8-51), los consultores presentan un resumen de los antecedentes históricos del área del proyecto... Sin embargo, no anexaron la documentación a la cual hacen mención (Informe Arqueológico y Resolución IAM-044-2014) y tampoco aclaran si la huella del proyecto aprobado mediante la Resolución IAM-044-2014 se mantiene igual o ha tenido algunos cambios en el presente estudio...*” (fs. 485-486);

Que mediante **MEMORANDO DIFOR-413-2021**, recibido el cuatro (4) de junio de 2021, **DIFOR** remite comentarios técnicos, en donde indica “...*la posibilidad de desarrollar y ejecutar dicha obra es viable para esta dirección técnica; Por ello el promotor deberá cumplir con las normativas vigentes especialmente en la cobertura vegetal del manglar y en el caso de tala de árboles presentes en el polígono de la obra a desarrollar...*” (fs. 487-490);



1,095
~~1,094~~ ER.

Que mediante nota **MIAMB-GGATUN-2021-02**, recibida el siete (7) de junio de 2021, el promotor del proyecto **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”**, hace entrega de los Avisos de Consulta Pública correspondientes a las publicaciones realizadas en los periódicos Metro Libre (1 de junio de 2021, primera publicación) y El Siglo (2 de junio de 2021, última publicación), en cumplimiento de lo establecido en el artículo 33 y 35 del Decreto Ejecutivo 123 de 2009 (fs. 491-493);

Que mediante nota **DEIA-DEEIA-NC-0140-0406-2021** del cuatro (4) de junio de 2021, debidamente notificada el nueve (9) de junio de 2021, se informa a la sociedad **GENERADORA DE GATÚN, S.A.**, que este Ministerio acoge la propuesta para la realización del Foro Público el día once (11) de junio de 2021, en el Gimnasio del Colegio Abel Bravo (fs. 503-504);

Que mediante **MEMORANDO-DIAM-0558-2021**, recibido el nueve (9) de junio de 2021, **DIAM** remite verificación de coordenadas del proyecto indicando que *“Con la información suministrada se generaron los siguientes puntos y polígonos denominados: Aguas superficiales-zona terrestre, Calidad de aire, Conmutadores con aislamiento de aire, Descarga de agua, Edificio de control AIS, Estación de bombeo, Faunas terrestre, Flora, Flora y Fauna terrestre, Panel de Energía, Ruido, Sistema de Enfriamiento entrada, Sistema de enfriamiento 1, Sistema de enfriamiento 2, Sistema de enfriamiento 3, Sistema de descarga, Suelo, Toma de agua, Zona común, vibraciones, Chimenea turbina 1, Chimenea turbina 2, Chimenea de derivación turbina 1, Chimenea de derivación turbina 2, Adicional se generaron los Polígono, Aguas superficial-Zona marina con una superficie de 2 ha + 759.5 m², Sedimento Marino con una superficie de 3 ha + 5891 m², Flora y Fauna Acuática con una superficie de 2 ha + 2995.5 m², Todos estos datos se encuentran fuera de los límites del Sistema Nacional de Áreas Protegidas”* (fs. 505-506);

Que mediante **MEMORANDO DAPB-0681-2020**, recibido el diez (10) de junio de 2021, **DAPB** remite informe técnico de inspección en el cual concluyen que los tipos de cobertura boscosa del proyecto corresponden a vegetación herbácea en su totalidad, rastrojos con árboles dispersos y una pequeña sección de manglar en formación. En ese mismo aspecto describen que durante la inspección en campo no se observó especies de fauna terrestre dentro del polígono del proyecto, sin embargo, no se descarta la presencia de mamíferos terrestres pequeños por el área (fs. 507-517);

Que el Departamento de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental, como parte del proceso de evaluación y análisis al proyecto denominado **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”**, realiza inspección en conjunto con personal de AMP, ARAP, ASEP, ACP, MINSA; DICOMAR, DAPB, la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón, representantes del equipo consultor y del promotor, evidenciado a través del Informe Técnico de Inspección No. 024-2021, el cual describe de acuerdo a las consideraciones técnicas que, el área de influencia directa del proyecto, colinda con un vertedero, por lo que, deberá contemplar dichas condiciones en los diseños del proyecto y así evitar la contaminación difusa (fs. 520-526);

Que mediante nota **MIAMB-GGATUN-2021-03**, recibida el dieciséis (16) de junio de 2021, el promotor del proyecto hace entrega del Informe de Foro Público (fs. 530-651);



Que mediante **MEMORANDO-DEEIA-0393-1706-2021** de diecisiete (17) de junio de 2021, se remite copia (impresa y digital) del Informe de Foro Público a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón (ff. 652);

Que mediante nota **DRCL-889-2206-21**, recibida el veinticuatro (24) de junio de 2021, la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón, remite Informe de Foro Público relacionado a su participación como coordinador y moderador (fs. 656-669);

Que mediante nota **DICOMAR-289T-2021**, recibida el veintinueve (29) de junio de 2021, **DICOMAR** remite Informe Técnico No. 026-2021, en donde indica *“Luego de analizar los componentes marinos costeros que involucran el desarrollo del proyecto, consideramos que: La servidumbre propuesta para las tuberías de toma de agua y descarga de 30 metros de ancho en el área de manglar, es excesivo para el diámetro de las tuberías a utilizar (1 metro), por lo tanto, se solicita que se ajuste el diseño a lo mínimo requerido para establecer las tuberías, y el área de mantenimiento, para de esta manera evitar la afectación directa al ecosistema de manglar presente. En las inmersiones realizadas por buzos del Ministerio de Ambiente se identificaron especies no señaladas en la descripción del ambiente biológico marino, por lo que se requiere que realice nuevamente esta descripción, toda vez que nuestros hallazgos revelan que este inventario biológico submarino está incompleto. La modelación de la pluma de dispersión no se realizó contraponiendo el polígono de concesión de fondo de mar, al tener presencia de pastos marinos, en el EsIA no indica las medidas para mitigar la afectación a este, por el sedimento, aumento de temperatura y la salmuera producto de la desalinización del agua marina utilizada para las actividades dentro del Proyecto”* (fs. 670-678);

Que **ACP, AMP, ARAP, ASEP e IDAAN**, remitieron sus observaciones al EsIA, de forma extemporánea, a la nota **DEIA-DEEIA-UAS-0097-1805-2021** y **MEMORANDO-DEEIA-0318-1805-2021**, mientras que **SINAPROC** y la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón, no emitieron comentarios a la nota **DEIA-DEEIA-UAS-0097-1805-2021** y **MEMORANDO-DEEIA-0318-1805-2021**, por lo que se le aplica el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto del 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 del 5 de agosto del 2011, *“...en caso de que las UAS, Municipales y las Administraciones Regionales no respondan en el tiempo establecido se asumirá que las mismas no presentan objeción al desarrollo del proyecto...”*;

Que mediante nota **DEIA-DEEIA-AC-0109-0107-2021** del primero (1) de julio de 2021, debidamente notificada el seis (6) de julio de 2021, se solicita al promotor del proyecto la primera información aclaratoria del EsIA (fs. 679-700);

Que mediante nota **MIAMB-GGATUN-2021-05**, recibida el día catorce (14) de julio de 2021, el promotor del proyecto **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”**, hace entrega de la respuesta de la primera información aclaratoria (fs. 701-966);

Que mediante nota **MIAMB-GGATUN-2021-04**, recibida el día catorce (14) de julio de 2021, el promotor del proyecto hace entrega del documento de Aviso de Consulta Pública correspondiente al fijado (3 de junio de 2021) y desfijado (17 de junio de 2021) ante la Alcaldía de Colón. Cabe señalar que durante el periodo de consulta pública no se recibieron observaciones o comentarios al respecto (fs. 967-968);

1093
1092
I.R.

Que mediante **MEMORANDO-DEEIA-0468-1507-2021**, se remite a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón, DIPA, DIFOR, DSH, DIAM, DAPB, y a DICOMAR; además, se le envía a las UAS de AMP, MOP, MiCULTURA, ARAP, IDAAN, MIVIOT, ACP, ASEP, SINAPROC y MINSA, mediante nota **DEIA-DEEIA-UAS-0132-1507-2021** (fs. 969-985);

Que mediante nota **DIPA-124-2021**, recibida el veinte (20) de julio de 2021, **DIPA**, remite sus observaciones referentes a la evaluación de la primera información aclaratoria en donde indica *"Hemos verificado que, han sido atendidas en buena medida las recomendaciones emitidas...sobre dicho ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final. Los indicadores de viabilidad socioeconómica y ambiental (Valor Actual Neto Económico, Relación Beneficio Costo y Tasa Interna de Retorno Económico) resultan positivos, por lo que consideramos que puede ser ACEPTADO..."* (fs. 986- 987);

Que mediante **MEMORANDO DSH-847-2021**, recibido el veintiuno (21) de julio de 2021, **DSH**, da respuesta a la evaluación de la primera información aclaratoria del EsIA en donde señala *"...la Dirección de Seguridad Hídrica no presenta comentarios adicionales, con relación al sistema de medición de caudales. Sin embargo, es oportuno comunicar a la empresa promotora, que los trámites de concesión de uso de agua deben estar completados previo al periodo de prueba de la planta"* (fj. 988);

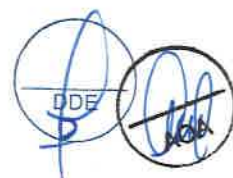
Que mediante nota **No. 103-DEPROCA-2021**, recibida el veintiuno (21) de julio de 2021, **IDAAN**, remite su Informe de análisis de la unidad ambiental referente a la primera información aclaratoria en donde indica *"Indicamos que no se tienen comentarios en el área de nuestra competencia"* (fs. 989-990);

Que mediante nota **NAG-583-21**, recibida el veintidós (22) de julio de 2021, **ARAP**, remite su Informe de Evaluación de la primera información aclaratoria del EsIA del proyecto en donde indica *"1. Se presentó en el documento ampliado el área de manglar que va a ser afectado con la respectiva mitigación ante la entidad rectora. 2. Igualmente se hace una nueva verificación in situ a través de buceo, lo que permitió una lista exhaustiva sobre especies de flora y fauna acuática en el área del proyecto. 3. Se presenta medidas de mitigación adecuadas a los impactos señalados en el EsIA"* (fs. 991-993);

Que mediante **MEMORANDO-DIAM-0771-2021**, recibido el veintidós (22) de julio de 2021, **DIAM** remite verificación de coordenadas de la primera información aclaratoria del EsIA en donde se indica que las mismas se encuentran fuera el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) (fs. 994-995);

Que mediante nota **2255-UAS-SDGSA**, recibida el veintiséis (26) de julio de 2021, **MINSA**, remite su informe de ampliación al Estudio de Impacto Ambiental en donde indica *"Revisado la ampliación y cumpliendo con la norma del MINSA, no se tiene Objeción, a la ejecución del proyecto"* (fs. 996-998);

Que mediante **MEMORANDO DIFOR-595-2021**, recibido el veintiséis (26) de julio de 2021, **DIFOR**, da respuesta a la evaluación de la primera información aclaratoria del EsIA en donde señala *"...Por lo tanto, la posibilidad de desarrollar y ejecutar dicha obra es viable para esta dirección técnica; Por ello el promotor deberá cumplir con las normativas vigentes*



1,092
1094 ER

especialmente en la cobertura vegetal del manglar y en el caso de tala de árboles dispersos presentes en el polígono de la obra a desarrollar, el estudio no presenta un inventario forestal que nos indique la cantidad arboles a impactar debidamente georreferenciados, a lo largo del polígono del proyecto. Luego poder cumplir con lo que se plantea en la Resolución sobre indicar la superficie a indemnizar según el área afectada y cumplir con la resolución AG-0235- 2003 De 12 de junio de 2003."Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala raza y eliminación de sotobosque o formación de gramíneas, que se requiere para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructura y edificación" (fs. 999 -1,002);

Que mediante **MEMORANDO-DEEIA-0490-2707-2021** del veintisiete (27) de julio de 2021, se solicita a la Dirección de Información Ambiental (DIAM) que se adicione a la cartografía la ubicación de las obras complementarias del proyecto (fs. 1,003-1,004);

Que mediante nota **No. 14.1204-122-2021**, recibida el veintiocho (28) de julio de 2021, **MIVIOT** indica lo siguiente: *"La respuesta cumple con lo solicitado. En relación al resto de las respuestas no tenemos comentarios al respecto, solo reiteramos las observaciones presentadas en el informe de revisión del estudio de Impacto Ambiental del 1 de junio de 2021"* (fs. 1,005-1,006);

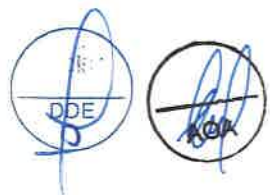
Que mediante **MEMORANDO DAPB-0990-2021**, recibido el veintinueve (29) de julio de 2021, **DAPB** remite informe técnico de evaluación de la primera información aclaratoria en el concluye que anterior al inicio de obras (en campo), el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora Silvestre, deberá estar aprobado por la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad de este Ministerio (fs. 1,007-1,008);

Que mediante formulario del treinta (30) de julio de 2021, con fundamento en la Ley 6 de 22 de enero de 2002, el señor José De Sousa solicita acceso al expediente administrativo (fj. 1,012);

Que mediante nota **MIAMB-GGATUN-2021-06**, recibida el dos (2) de agosto de 2021, el promotor del proyecto hace entrega de las coordenadas del área de influencia indirecta ya que se percata a través del acceso al expediente que hubo un error en la información presentada (fs.1,013-1,014).

Que mediante **MEMORANDO-DEEIA-0505-0308-2021** del tres (3) de agosto de 2021, se solicita a DIAM que se realice la verificación y actualización de las nuevas coordenadas definidas por el promotor del proyecto para el área de influencia indirecta (fj. 1,015);

Que mediante **MEMORANDO-DIAM-0852-2021**, recibido el cinco (5) de agosto de 2021, **DIAM** remite verificación de coordenadas de ubicación de las obras complementarias en donde se indica que las mismas se encuentran fuera el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP); además, indica que las siguientes superficies: camino interno - 9.2 m, área de trabajo, oficina, talleres - 1 ha+ 7,385.5 m², almacenamiento temporal (Material Excavado) - 1,806.1 m², tanque de aguas oleosas - 9.9 m², separador de aceite - 27.1 m², sistema de filtros - 120.6 m², tina planta de tratamiento - 852.7 m² (fs. 1,017-1,018);



1,091
1,090
ER

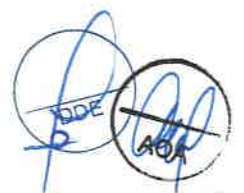
Que mediante **MEMORANDO-DIAM-0864-2021**, recibido el nueve (9) de agosto de 2021, **DIAM** remite verificación de coordenadas de ubicación del área de influencia indirecta describiendo que la superficie es de 814 ha + 1,175.02 m² (fs. 1,019-1,020);

Que mediante nota **DICOMAR-379T-2021**, recibida el nueve (9) de agosto de 2021, **DICOMAR** remite Informe Técnico No. 051-2021 de la primera información aclaratoria en donde concluye lo siguiente “• *Los datos obtenidos para las corrientes en la página web de OSPESCA son datos generales de corrientes superficiales, que provienen de fuente confiable, pero que deberán ser validados con un estudio oceanográfico in situ, para las solicitudes posteriores de concesión y permisos de uso agua marina.* • *El Programa de monitoreo sobre las comunidades bentónicas, debe llevar un seguimiento de la Dirección de Costas y Mares, de tal manera que se pueda verificar la información.* • *El parámetro de Salinidad de la descarga no está considerado dentro de los parámetros de la normativa COPANIT 35-2019, por lo cual es necesario que el promotor establezca el rango o parámetro (ejemplo refiriendo alguna norma internacional) a considerar para evaluar si es aceptable o no el valor de salinidad de este efluente al medio marino.* • *La servidumbre propuesta para las tuberías de toma de agua y descarga de 20 metros de ancho en el área de manglar, se considera aceptable, ya que no encontramos justificación para mayor afectación del manglar, toda vez que esta actividad no es consona con la excepción para afectar estas especies listadas como especies amenazadas en la normativa panameña, por la cual la superficie de manglar prevista afectar (0.14 ha) no debe ser impactada teniendo en cuenta el diseño optimizado.* • *El promotor deberá presentar Plan de Reubicación de los organismos marinos que se identifiquen previo a la colocación de las tuberías, para su aprobación*” (fs. 1,021-1,035);

Que **AMP, MiCULTURA y MOP**, remitieron sus observaciones a la evaluación al EsIA, de forma extemporánea, a la nota **DEIA-DEEIA-UAS-0132-1507-2021**, mientras que **SINAPROC, ACP, ASEP** y la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón, no emitieron comentarios a la nota **DEIA-DEEIA-UAS-0132-1507-2021** y **MEMORANDO-DEEIA-0468-1507-2021**, por lo que se le aplica el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto del 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 del 5 de agosto del 2011, “...en caso de que las UAS, Municipales y las Administraciones Regionales no respondan en el tiempo establecido se asumirá que las mismas no presentan objeción al desarrollo del proyecto...”;

Que luego de la evaluación integral e interinstitucional del Estudio de Impacto Ambiental, categoría III, correspondiente al proyecto denominado “**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW**”, y la primera información aclaratoria, la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental (**DEIA**), mediante Informe Técnico del veinte (20) de agosto de 2021, recomienda su aprobación, fundamentándose en que el mencionado EsIA cumple los requisitos dispuestos para tales efectos por el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011 y atiende adecuadamente los impactos producidos por la construcción del proyecto, considerándolo viable (fs. 1,036-1,079);

Que mediante la Ley 8 de 25 de marzo de 2015, se crea el Ministerio de Ambiente como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente;



1,090
1,089
1,088

Que el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009 y sus modificaciones establecen las disposiciones por las cuales se regirá el proceso de evaluación de impacto ambiental de acuerdo a lo dispuesto en el Texto Único de la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente,

RESUELVE:

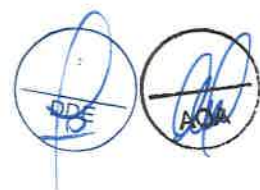
Artículo 1. APROBAR el EsIA, categoría III, correspondiente al proyecto **“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW”**, cuyo promotor es la sociedad **GENERADORA DE GATÚN, S.A.**, con todas las medidas contempladas en el referido Estudio de Impacto Ambiental, primera información aclaratoria y el informe técnico respectivo, las cuales se integran y forman parte de esta Resolución.

Artículo 2. ADVERTIR a la sociedad **GENERADORA DE GATÚN, S.A.**, que, deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para su ejecución o desarrollo, el cumplimiento de la presente Resolución y de la normativa ambiental vigente.

Artículo 3. ADVERTIR a la sociedad **GENERADORA DE GATÚN, S.A.**, que, esta Resolución no constituye excepción para el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias aplicables a la actividad correspondiente.

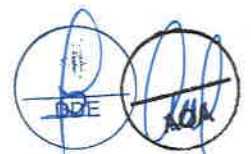
Artículo 4. ADVERTIR a la sociedad **GENERADORA DE GATÚN, S.A.**, que, en adición a los compromisos adquiridos en el Estudio de Impacto Ambiental y el informe técnico de aprobación del proyecto, tendrá que:

- a. Colocar, dentro del área del proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto de la Resolución que lo aprueba, el cual deberá permanecer hasta la aprobación del Plan de Cierre y Abandono.
- b. Reportar de inmediato a MiCULTURA, el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el respectivo rescate.
- c. Resolver los conflictos que sean generados o potenciados en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.
- d. Contar con la autorización de tala/poda de árboles/arbustos, otorgada por la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón; cumplir con la Resolución No. AG-0107-2005 del 17 de febrero de 2005.
- e. Efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica, por lo que contará con (30) treinta días hábiles, una vez la Dirección Regional de Colón, le dé a conocer el monto a cancelar, cumpliendo con la Resolución No. AG-0235-2003, del 12 de junio de 2003, *“Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones”*.
- f. Realizar la gestión en caso de afectar los bienes propios del estado y de terceros, para realizar las reparaciones, sustituciones o indemnizaciones respecto a los daños que hubiera causado.



1,089
1,088 IR

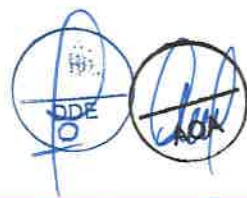
- g. Contar previo inicio de obra con la aprobación Permiso de Compatibilidad con la Operación del Canal de Panamá de la Autoridad del Canal de Panamá. Dicho documento debe ser adjuntado en el primer informe de seguimiento.
- h. Contar previo inicio de obra, con la aprobación del Esquema de Ordenamiento Territorial por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial. Dicho documento debe ser adjuntado en el primer informe de seguimiento.
- i. Cumplir con el Decreto Ley No. 35 de 22 de septiembre de 1966 y el Decreto Ejecutivo No. 70 de 27 de julio de 1973, donde el promotor deberá identificar las etapas del proyecto en las cuales se requiere el uso del recurso hídrico. De acuerdo a esta identificación deberá solicitar ante la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón, el trámite correspondiente para los permisos (temporales para mitigación de polvo) de uso de agua.
- j. Realizar caracterización de fauna acuática cada seis (6) meses durante la etapa de construcción y operación del proyecto e incluir los resultados en el informe de seguimiento correspondiente.
- k. Mantener un monitoreo continuo y en tiempo real de la temperatura del punto de descarga del sistema de enfriamiento, la calidad de agua marina en la zona de descarga y la calidad de aire en los puntos de emisión de la fuentes fijas (PM₁₀, PM_{2.5}, óxido de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono y Dióxido de carbono (SO₂)), accesible a la Dirección de Protección de la Calidad Ambiental del Ministerio de Ambiente. Además, deberá adjuntar un compilado de los resultados mensuales de este monitoreo en los informes de seguimiento semestrales.
- l. Realizar monitoreo de ruido cada seis (6) meses durante la fase de construcción y operación proyecto e incluir los resultados en el informe de seguimiento correspondiente.
- m. Responsabilizar al promotor de la ejecución de un plan de cierre de la obra al culminar la construcción con el cual se restauren todos los sitios o frentes de construcción, se eliminen todo tipo de desechos, equipos e insumos.
- n. Cumplir con la Ley 6 del 11 de enero de 2007, que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional y la Resolución NO.CDZ-003/99, "*Manual técnico de seguridad para instalaciones, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de productos derivados del petróleo*".
- o. Dejar las vías que serán utilizadas tal y como estaban o en mejor estado, en caso de darse alguna afectación en estas. Para esto deberán registrarse por las especificaciones técnicas generales para la construcción y rehabilitación de carreteras y puentes del MOP.
- p. Cumplir con el Decreto Ejecutivo No. 306 del 04 de septiembre de 2002, "*Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales*".
- q. Contar con la aprobación del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora Silvestre aprobado por la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad del Ministerio de



1,088
+1087 LR

Ambiente, conforme a las disposiciones de la Resolución AG-0292-2008, antes, durante y posterior a las actividades de movimiento de tierra, explanación, excavaciones, rellenos y cualquier otra actividad que pueda incidir y sea causante de perturbación de la fauna silvestre existente. El mismo debe ser incluido en el primer informe de seguimiento y su aplicación será coordinada con la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón.

- r. Contar con el Plan de Compensación Ambiental (sin fines de aprovechamiento), establecido en la Resolución DM-0215-2019 de 21 de junio de 2019, aprobado por la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón, cuya implementación será monitoreada por esta Dirección. El promotor se responsabiliza a darle mantenimiento a la plantación en un período no menor de cinco (5) años.
- s. Mantener medidas efectivas de protección y de seguridad para los transeúntes y vecinos que colindan con el proyecto.
- t. Mantener siempre informada a la comunidad de los trabajos a ejecutar, señalar el área de manera continua hasta la culminación de los trabajos, con letreros informativos y preventivos, con la finalidad de evitar accidentes.
- u. Cumplir con el manejo integral de los desechos sólidos que se producirán en el área del proyecto, con su respectiva ubicación para la disposición final, durante las fases de construcción, operación y abandono, cumpliendo con lo establecido en la Ley N° 66 de 10 de noviembre de 1947 – Código Sanitario.
- v. Cumplir con la Ley 24 del 7 de junio de 1995, por la cual se establece la legislación de vida silvestre en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones, el Decreto Ejecutivo No. 43 de julio de 2004, que reglamenta la Ley 24 de 7 de junio de 1995 y la Ley 39 de 24 de noviembre de 2005 “*Que modifica y adiciona artículos a la Ley 24 de 7 de junio de 1995 sobre Vida silvestre*”.
- w. Presentar ante la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón cada seis (6) meses durante la etapa de construcción y operación cada seis (6) meses, contados a partir de la notificación de la presente Resolución administrativa, un informe sobre la implementación de las medidas contempladas en el EsIA, en la primera información aclaratoria, en el informe técnico de evaluación y la Resolución de aprobación. Este informe se presenta en un (1) ejemplar impreso, anexados tres (3) copias digitales y debe ser elaborado por un profesional idóneo e independiente del PROMOTOR del Proyecto.
- x. Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 “*Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido*”; el Decreto Ejecutivo No. 306 de 04 de septiembre de 2002 “*que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales*” y el Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004 “*por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales*”.



1,087
1,086
TR

- y. Cumplir con el Decreto Ejecutivo No. 2 de 15 de febrero de 2008 “*por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción*”.
- z. Contar con la aprobación de los planos de la obra por parte del Departamento de Estudios y Diseños del MOP, antes de iniciar la obra, para la construcción de las calles internas, obras de drenaje, etc.
- aa. Informar al promotor del proyecto que, al momento de requerir material para la adecuación del terreno (relleno), los mismos deben provenir de fuentes de extracción de mineral que cuenten con los debidos permisos y autorizaciones de la autoridad competente, en este caso la Dirección de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias.
- bb. Seleccionar embarcaciones pequeñas o de bajo calado para evitar afectaciones mayores a las señaladas sobre el fondo marino durante las actividades de instalación de las tuberías de toma y descarga.
- cc. Presentar el respectivo Estudio Técnico de Corrientes y Oleajes, previo a la solicitud de uso de fondo y agua marino.
- dd. Contar con los permisos de uso de fondo de mar otorgado por la autoridad competente, previo al desarrollo de las actividades de instalación de las tuberías de toma y descarga de agua marina, dichos permisos deben ser incluidos en el primer informe de seguimiento.
- ee. Contar con la concesión de uso de agua marina, otorgado por el Ministerio de Ambiente, previo a la instalación de la tubería de toma de agua marina, dicho permiso debe ser adjunto al primer informe de seguimiento.
- ff. Reubicar los organismos que conforman el pasto marino, en otras áreas de pastos cercanas, para esto se requerirá realizar inmersiones previas a la colocación de las tuberías para revisar la zona, la coordinación de la reubicación de los pastos debe ser coordinada con la Dirección de Costas y Mares del Ministerio de Ambiente.

Artículo 5. ADVERTIR al **PROMOTOR** que, deberá presentar ante el Ministerio de Ambiente, cualquier modificación, adición o cambio de las técnicas y/o medidas que no estén contempladas en el proyecto “**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW**”, con el fin de verificar si se precisa la aplicación de las normas establecidas para tales efectos en el Decreto Ejecutivo No. 36 de 3 de junio de 2019.

Artículo 6. ADVERTIR a la sociedad **GENERADORA DE GATÚN, S.A.**, que, si infringe la presente Resolución o de otra forma, provoca riesgo o daño al ambiente, se procederá con la investigación y sanción que corresponda, conforme al Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, sus reglamentos y normas complementarias.

Artículo 7. ADVERTIR a la sociedad **GENERADORA DE GATÚN, S.A.**, que, si decide desistir de manera definitiva del proyecto, obra o actividad, deberá comunicar por escrito al Ministerio de



1,086
1,085.22

Ambiente, en un plazo no mayor a treinta (30) días hábiles antes de la fecha en que pretende iniciar la implementación de su Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.

Artículo 8. ADVERTIR a la sociedad **GENERADORA DE GATÚN, S.A.**, que la presente Resolución empezará a regir a partir de su ejecutoria y tendrá una vigencia de dos (2) años para el inicio de la ejecución del proyecto, contados a partir de la notificación de la misma.

Artículo 9. NOTIFICAR a la sociedad **GENERADORA DE GATÚN, S.A.**, el contenido de la presente Resolución.

Artículo 10. ADVERTIR que, contra la presente Resolución, podrá interponer el Recurso de Reconsideración dentro del plazo de cinco (5) días hábiles, contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011 y demás normas concordantes y complementarias.

Dada en la ciudad de Panamá, a los veinticuatro (24) días, del mes de agosto, del año dos mil veintiuno (2021).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE


MILCIADES CONCEPCIÓN
Ministro de Ambiente.




DOM LUIS DOMÍNGUEZ E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental.

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL		MINISTERIO DE AMBIENTE	
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL			
NOTIFICADO PERSONALMENTE			
De:	<u>Resolución</u>		
Fecha:	<u>24/8/21</u>	Hora:	<u>3:40</u>
Notificador:	<u>[Signature]</u>		
Notificado:	<u>[Signature]</u>		



1,085
1,004
1,004

ADJUNTO

Formato para el letrero
Que deberá colocarse dentro del área del Proyecto

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

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

Primer Plano: PROYECTO: **"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW"**

Segundo Plano: TIPO DE PROYECTO: **INDUSTRIA ENERGÉTICA**

Tercer Plano: PROMOTOR: **GENERADORA DE GATÚN, S.A.**

Cuarto Plano: ÁREA: **POLÍGONO DE 20 HECTÁREAS**

Quinto Plano: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III
APROBADO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, MEDIANTE
RESOLUCIÓN No. 1A-057 DE 24 DE
AGOSTO DE 2021.

Recibido por:

MÓNICA LUPÁÑEZ RUÍZ

Nombre y apellidos
(en letra de molde)

[Firma]
Firma

PAF466060
Cédula

24/08/21
Fecha

