

2.0 RESUMEN EJECUTIVO

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría III del Proyecto de Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW, es presentado a consideración del Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) por la empresa Generadora Gatún, S.A. Este documento, fue elaborado por URS Holdings, Inc. (URS), de acuerdo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 123 de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se deroga el Decreto Ejecutivo N° 209 de 2006; así como sus modificaciones.

2.1 Datos Generales de la Empresa

A continuación, se presentan los datos generales del promotor:

Promotor:	Generadora Gatún, S.A.
Tipo de Empresa:	Sociedad anónima
Ubicación:	Panamá, Corregimiento de Bella Vista, Distrito Panamá, Provincia Panamá
Representante Legal:	Mónica Lupiañez
Cédula de Identidad Personal:	PAF466060
Apoderado Legal:	Carlos Alberto Díaz / Naysa Mayanín García / Ana Mercedes Aued
Cédula de Identidad Personal:	8-765-1053 / 8-763-2110 / 8-722-872
Teléfono:	+507-206-2600 / +507-6824-9841 / 6588-5735 / 6550-5622
Página Web:	www.aespanama.com
Persona de Contacto:	Carlos Alberto Díaz / Naysa Mayanín García / Ana Mercedes Aued
Teléfono:	+507-206-2600 / +507-6824-9841 / 6588-5735 / 6550-5622

Los datos generales del equipo consultor son los siguientes:

Nombre de la Empresa: URS Holdings, Inc.
No. del Registro IAR-001-98.
Ubicación: Edificio Torre Generali, Piso 27, Oficina 2. Avenida Samuel Lewis & Calle 54, Panamá.
Representante Legal: Aileen Flasz (apoderada).
Pasaporte: N-21-177
Correo Electrónico: aileen.flasz@aecom.com
Teléfono/Fax: 265-0601/ 265-0605.

2.2 Breve Descripción del Proyecto; Área a Desarrollar; Presupuesto Aproximado

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.

El proyecto estará localizado en Isla Telfers, en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, en la provincia de Colón. La Figura 5-5 muestra la localización general del proyecto dentro de la República de Panamá.

El terreno limita al norte con Petroport, S.A., al noreste con el Vertedero de Basura Monte Esperanza. Al sur limita con terrenos de la empresa Panama Canal Railway Company (P.C.R.C). Al este limita con Margarita y Carretera Bolívar. Al oeste limita con los terrenos de la Finca 16214 de la ACP (Autoridad del Canal de Panamá), terrenos de la concesión de Panama Ports y Bahía Limón.

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 aplicables.

Las principales actividades y obras que serán ejecutadas durante la etapa de construcción de la Central abarcan lo siguiente:

- Preparación del terreno.
- Localización y replanteo.
- Excavaciones y relleno.
- Instalación de campamentos y obras temporales.
- 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.

La preparación del terreno comprende los trabajos de limpieza y desarraigue necesarios para conformar las plataformas de trabajo. Estos trabajos se efectuarán en todas las zonas comprendidas dentro de la huella del proyecto donde sea necesario para conformar la base de implantación de las obras de construcción temporales y permanentes. Se incluye en esta actividad la limpieza y desmonte del área para la eliminación de la capa vegetal utilizando equipo de construcción como retroexcavadoras en áreas de pobre acceso y tractores en aquellas de mejor acceso. En aquellos lugares donde se requiera de la tala de árboles se obtendrá primero el permiso correspondiente por parte del Ministerio de Ambiente.

El volumen material a remover será bajo, dada la actual predominancia de una cobertura vegetal de especies herbáceas y considerando que ya se han realizado intervenciones a la vegetación de la zona en el pasado. 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.

La localización y replanteo de las áreas a ser intervenidas para construcciones varias, vías e instalaciones se realizarán de acuerdo con los planos de diseño para construcción y en la permisología obtenida.

Se realizarán las excavaciones y rellenos que sean necesarias para asegurar la presencia de condiciones adecuadas para la implantación de las obras de acuerdo con los estudios geotécnicos. 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.

Las fuentes de materiales como arena y grava, se espera que sean canteras autorizadas, lo más cercana al proyecto que sea posible y cuyos materiales cumplan con los criterios de calidad predefinidos a nivel del diseño de las obras.

La estabilidad de las obras civiles en la zona terrestre y marina implicará la presencia de obras en concreto reforzado, que requerirán la construcción de fundaciones de los equipos a instalar y de las cimentaciones de las estructuras de soporte. Estos trabajos incluyen la colocación de formaletas, preparación y vaciado de mezclas, acabado y curado del concreto, ensayos y pruebas. Debido a las condiciones del terreno, en general las fundaciones serán pilotes perforados y vaciados en sitio, en caso de que la capacidad de soporte del terreno lo justifique, se podrán utilizar también zapatas de hormigón armado o reforzamiento de suelo mediante columnas de grava si fuera necesario.

Las cimentaciones para los tanques que así lo requieran, serán básicamente un anillo de concreto, eventualmente soportado por pilotes, con un relleno de concreto de segunda etapa en la superficie.

Para las diferentes estructuras se diseñarán y ejecutarán cimentaciones de acuerdo con las recomendaciones de los estudios de suelos y geotécnicos que se realicen durante la ingeniería de detalle. Los pilotes de fundación tendrán profundidades variables (estimadas entre unos 5 y 25 m), que dependerán de la estructura a soportar y de las características geotécnicas de cada sitio del pilote en particular.

La cimentación de los transformadores de potencia y otras estructuras al aire libre consistirá en una losa de fundación, la cual posee sistema de drenaje de agua de lluvia y unos tanques o diques para retención de posibles derrames de aceites. Los transformadores quedarán apoyados sobre rieles de deslizamiento, en vigas carrileras ajustadas según el tipo de transformador que se suministre. De igual manera se contemplarán cimentaciones superficiales (tipo zapatas) para los demás equipos del patio de conexiones eléctricas. Se proveerán muros cortafuegos para separar los transformadores según la exigencia de las normas.

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 Refrigeración. Asimismo, el proyecto deberá contar con una tubería de descarga de aguas que consistirá en una tubería de 1 metro de diámetro elevada unos 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.

Todas las obras civiles estarán construidas de bloques de cemento, estructuras de acero, vigas de concreto o acero, columnas, vigas de amarre, pórticos de concreto o acero, láminas de acero, debidamente impermeabilizados y con todos los aditamentos y accesorios requeridos para su correcto funcionamiento.

Todos los tanques contarán con las provisiones para su llenado (bridas, válvulas, etc.) y se dispondrán las facilidades adecuadas, plataformas y escaleras para facilitar las labores de operación, inspección y mantenimiento de estas estructuras.

Los tanques se construirán en concreto reforzado o acero soldado, según se requiera de conformidad con los requerimientos sísmicos aplicables de las normas internacionales y con los requerimientos sísmicos aplicables del Reglamento Estructural Panameño REP-2004, la ASME y API.

El proyecto incluirá la construcción de una vía de acceso y vías de circulación interna, cuyo diseño se ajustará a la normativa nacional.

Las pruebas de mayor relevancia comprenderán, entre otras, las siguientes, todas en cumplimiento de protocolos especializados y las prácticas internacionales:

- Pruebas hidráulicas de sistemas de tuberías, tanques y circuitos mecánicos
- Pruebas de integridad de los tanques de almacenamiento
- Pruebas de fase y aislamiento de los equipos eléctricos
- Pruebas de ajustes y protecciones de bombas
- Pruebas del sistema de recepción y transferencia del gas natural licuado
- Medición de ruidos
- Medición de emisiones a la atmósfera
- Medición y caracterización de los vertimientos

Una vez concluida la construcción y realizadas las pruebas correspondientes, se pondrán en funcionamiento los componentes del proyecto. El promotor desarrollará un manual de operaciones. Este manual incluirá todas las medidas contingentes de seguridad y las operaciones de mantenimiento e inspección para las instalaciones y procesos del proyecto. Las siguientes son las actividades principales que se debe realizarán en la etapa de operación:

- Recepción y uso de gas natural.
- 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.

El monto total estimado de la inversión para la construcción del proyecto se estima en unos setecientos millones de balboas (B/.700,000,000.00) para la construcción de los componentes descritos en el capítulo 5.

2.3 Síntesis de las Características del Área de Influencia del Proyecto, Obra o Actividad

- **Área de estudio**

El proyecto de la Central Térmica estará localizado en Isla Telfers, en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, en la provincia de Colón.

El área del Proyecto se localiza dentro de la denominada Área de Compatibilidad del Canal de Panamá, y el proyecto cuenta con permisos de compatibilidad expedidos por la Autoridad del Canal de Panamá para las obras en la sección terrestre y marina según se establece en las resoluciones ACP-JD-RM 11-477 del 31 de marzo del 2011 que otorga permiso de compatibilidad para la construcción de la central termoeléctrica y actividades conexas, modificada por las Resoluciones ACP-JD-RM 20-1127 del 28 de mayo de 2020 y ACP-JD-RM 20-1144 del 30 de julio de 2020; la resolución ACP-JD-RM 11-478 del 31 de marzo del 2011 que concede autorización de uso de las riberas del Canal modificada por la resolución ACP-JD-RM 20-1128 del 28 de mayo del 2020; así como la Resolución ACP-JD-RM 20-1147, ACP-JD-RM 20-1145 y ACP-JD-RM 20-1146 relacionada esta con la compatibilidad de la construcción del muelle, todas del 30 de julio de 2020. Además, cuenta con los contratos de arrendamiento con propietarios como son el Ministerio de Economía y Finanzas y el contrato de derecho de paso para la instalación de las tuberías de toma de agua y descarga con la empresa Panama Canal Railway Company.

El área de influencia asociada al proyecto propuesto delimita el espacio donde se estima una potencial alteración de componentes ambientales y/o sociales, siendo por lo tanto el marco de referencia geográfico dentro del cual se efectúa el análisis y evaluación ambiental del proyecto, al ser el territorio donde pudieran manifestarse los impactos de la obra y donde se debe enfocar la implementación de medidas de protección ambiental. Para este EsIA el área de influencia ha sido dividida en dos categorías, descritas a continuación:

Área de influencia ambiental

Debido a las características del área donde se emplazará el proyecto, en la cual predominan actividades comerciales asociadas al sector portuario, apartadas de centros poblados, el área de influencia ambiental contará con un área de influencia directa (AID) y un área de influencia indirecta (AII).

El área de influencia directa (AID) corresponde al espacio físico que será ocupado en forma temporal o permanente durante la construcción y operación del proyecto, llamado también la huella del proyecto.

El área de influencia indirecta (AII) corresponde al área sobre la cual se pueden dar impactos indirectos de las acciones generadas por el proyecto. La misma se definió como el espacio comprendido desde el límite del área de influencia directa del proyecto hasta un kilómetro del mismo, considerando que los resultados de los modelajes de las emisiones (calidad de aire de inmisión) y de la temperatura de descarga del agua proveniente del proyecto, se mantienen dentro de los límites permisibles por las normas aplicables y al hecho de que en las zonas donde se reportan las mayores concentraciones de calidad de aire de inmisión, no se evidencia la presencia de poblados establecidos.

Área de influencia socioeconómica

El área de influencia socioeconómica del proyecto se determinó principalmente en base a criterios socioeconómicos y la ubicación de aquellos lugares poblados más cercanos al área del proyecto. Bajo este criterio el área de estudio socioeconómica quedó establecida por los siguientes poblados: Cristóbal, Barrio Norte, Barrio Sur, Ciudad Arco Iris y Margarita.

- **Características Principales de Línea Base Física**

Suelos

El sector terrestre donde se localiza el proyecto, así como su entorno, se caracteriza por la presencia de formaciones del periodo terciario, siendo estas rocas sedimentarias, valles y planicies aluvio coluviales, mientras que en dirección Suroeste se encuentran rocas ígneas extrusivas y relieves residuales de planalto.

Formaciones del periodo cuaternario reciente pueden encontrarse en las zonas costeras, formaciones de costa baja arenosa y superficies de abrasión marina. El sector costero ubicado al Este de la entrada Atlántica del canal de navegación presenta cordones litorales y flechas. El relieve de la zona es propio de regiones bajas y planicies litorales.

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.

A nivel de las capas de desechos soterrados localizados en la sección terrestre del área de estudio, muestreos previos realizados indican la presencia de concentraciones superiores a límites de referencia de normas internacionales y nacionales de compuestos orgánicos semivolátiles, zinc, arsénico, hidrocarburos totales de petróleo. De acuerdo con los resultados de muestreos realizados en octubre y noviembre de 2020 en el sitio, se puede inferir que el suelo presenta poca actividad microbiana, considerando los bajos niveles de actividad deshidrogenasa identificados. Por su parte el potencial de hidrógeno resultante refleja que predominan suelos que van de moderadamente ácidos a neutros (5.99 a 7.01).

A nivel de sedimentos marinos se encontraron valores para metales como el arsénico, cromo y zinc que superaron las normas en todos los sitios de muestreo.

En cuanto al uso de suelo, actualmente la zona terrestre del proyecto es administrada por la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos (UABR) y corresponde principalmente a terrenos

de uso comercial e industrial, con vialidad existente y formaciones vegetales que incluyen vegetación herbácea y arbustiva. El sector marino que tendrá incidencia directa por el proyecto se encuentra cercano a la zona establecida para el anclaje de los botes que esperan su paso por el Canal (Áreas de Funcionamiento Tipo II Inalienable).

La capacidad agrológica de los suelos del área de influencia directa del estudio es pobre, ya que el 85.22 % de esta se ubica dentro de una de las clases de suelo menos aptas para el desarrollo de actividades agropecuarias, siendo esta el Tipo VII. Estos suelos son planos de poca profundidad y con niveles de fertilidad bajos.

Clima

La zona donde se desarrollará el proyecto presenta un Clima Tropical Oceánico con Estación Seca Corta, según la clasificación de McKay¹. Este tipo de clima se presenta en las tierras bajas de la provincia de Colón, con una gran pluviosidad anual y una corta estación seca, poco acentuada. Las temperaturas medias anuales son de 26.5 °C en las costas y de 25.5 °C hacia el interior del continente. Las precipitaciones son abundantes, se presentan alrededor de 4,760 mm. Este clima posee una estación seca corta de cuatro a diez semanas de duración, con precipitaciones entre 40 y 90 mm entre febrero y marzo.

Calidad de agua superficial

De acuerdo con los resultados de muestreos realizados en zona terrestre, se identifica que los parámetros cuyas concentraciones se posicionan fuera de los límites de las normas de referencia corresponden a la demanda bioquímica de oxígeno, los hidrocarburos totales y el oxígeno disuelto. Los dos primeros mantuvieron este patrón en ambos puntos de muestreo, mientras que el oxígeno disuelto manifestó este comportamiento con mayor incidencia en el sitio NG-AS1; en el sitio NG-AS2 si bien la concentración de oxígeno disuelto obtenida no cumplió con el valor mínimo establecido para la categoría de aguas de bajo riesgo con contacto directo del Decreto Ejecutivo No. 75, sí se mantuvo en el rango de aguas con nivel de riesgo medio sin contacto directo dictado también por esta normativa el cual está definido entre 6-7 mg/l; a su vez el

¹ Dato obtenido de la sobreposición del área de estudio contra el mapa de climas del Atlas Nacional de la República de Panamá de 2010.

resultado obtenido se mantuvo acorde a lo recomendado por el Anteproyecto de Calidad Ambiental para Aguas Naturales de Panamá.

A pesar de que no establecen valores de referencia para coliformes totales en la norma, con los resultados obtenidos se puede inferir que el cuerpo de agua puede estar recibiendo aportes de efluentes de aguas residuales que de alguna manera están contribuyendo a que se tengan los niveles de concentraciones registrados para este parámetro en el muestreo realizado (>100000.00 CFU/100 ml).

Mientras que, los resultados obtenidos en Bahía Limón indican que principalmente las concentraciones de coliformes totales son las que superan el límite señalado en las normativas de referencia utilizadas, especialmente en el punto NG-AM1. Las mediciones en campo muestran valores homogéneos en el área y en niveles esperados para aguas salobres, bajo la incidencia directa del sol y con buena circulación que favorece su oxigenación. En el caso específico de los aceites y grasas se identifican valores que están por debajo del límite mínimo de cuantificación del método del análisis de laboratorio (<1.40 mg/l), no obstante, no se descarta el hecho de que puedan existir concentraciones que superen el límite máximo indicado por la norma considerando que este está situado en 0.5 mg/l. Por su parte, la transparencia del cuerpo de agua muestreado se detectó aproximadamente hasta 1.00 metro de profundidad.

Calidad de agua subterráneas

La información existente respecto al agua subterránea en el área de influencia es muy limitada, esto debido principalmente a que los estudios realizados se han enfocado en los cuerpos superficiales como principales recursos que son aprovechados.

En el área del proyecto, las principales fuentes de alteración de la calidad de las aguas subterráneas se relacionan con las infiltraciones al suelo desde la Bahía Limón por efecto de las mareas y corrientes litorales. En consecuencia, puede estimarse que el nivel freático recibe aportes de agua salobre con sustancias aportadas desde la columna de agua.

Calidad de Aire

Se realizaron mediciones de parámetros de calidad de aire en un periodo de 24 horas para PM₁₀, NO₂, SO₂ y CO. De los parámetros monitoreados, solo el SO₂ presentó una concentración que excede el valor límite establecido por la norma de referencia, producto quizás de actividades que se desarrollan actualmente en el entorno, relacionadas principalmente con el paso de embarcaciones por el Canal de Panamá (embarcaciones de paso, dragas, remolcadores, etc.), almacenamiento de combustibles, operación de la Central Termoeléctrica Costa Norte y operaciones de camiones cisterna, entre otros.

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. De los cuatro sitios monitoreados, dos presentaron valores de ruido equivalente por encima del nivel recomendado para el periodo diurno; fue el sitio NG-R3 el que registró mayores niveles de ruido, superando el límite máximo de la norma en 8.1 dBA.

Estos resultados son de esperar considerando que el proyecto colinda con el relleno sanitario de Monte Esperanza y el sector es considerado como un área industrial, por donde transitan un número considerable de vehículos y camiones asociados a estas actividades.

Vibraciones

Se realizaron mediciones de vibración en cuatro puntos diferentes, los resultados obtenidos se relacionan con vibraciones generadas principalmente por el paso de vehículos, maquinarias y carga pesada. Se observa que las vibraciones existentes en el área de estudio se dispersan principalmente en el eje vertical y que la Velocidad Pico de Partículas (VPP) oscila entre 0.143 y 0.825 mm/s, valores muy por debajo al límite establecido en la norma de referencia, lo que lleva a concluir que las vibraciones ambientales presentes en el sitio no están afectando las estructuras existentes.

Olores

Para facilitar la caracterización de los olores, se procedió a dividir el área del proyecto en 3 sectores.

Vegetación natural en el área del proyecto (terrestre): En el área del proyecto está ocupado por vegetación principalmente herbácea, con zonas de manglares y algunas especies arbóreas. Hay presencia de olores asociados a procesos naturales de descomposición de restos orgánicos, especialmente en las áreas de manglar.

Ecosistema acuático en el área del proyecto (zona litoral, Bahía Limón): La zona litoral está influenciada por las mareas con una diferencia significativa en cuanto a la superficie cubierta en la pleamar y la bajamar. Se observan sectores donde predominan sedimentos arenosos y gravosos con presencia de colonias de coral muerto cubiertas por macroalgas. Esta condición genera la presencia de olores característicos de ambientes costeros, donde se perciben olores típicos para masas de agua con influencia marina y olores producto de la descomposición de los restos de las algas y otros organismos como caracoles, cangrejos. Por otro lado, hay sectores con presencia de manglar en la zona litoral, donde las condiciones favorecen la presencia de sedimentos fangosos cuyo olor característico es generado por la acumulación de residuos orgánicos.

Alrededores del proyecto: Los alrededores del área del proyecto corresponden a áreas abiertas con alta circulación del aire, lo cual minimiza el efecto de los gases de combustión sobre la percepción de olores, que se puedan producir por el paso constante de camiones y vehículos que prestan servicio a las industrias que se ubican en el sector, así como, de los olores procedentes de la operación de estas. Durante los trabajos de campo se percibió el olor proveniente del relleno sanitario de Monte Esperanza.

Amenazas Naturales

El área del proyecto, en base al Mapa de Amenaza Sísmica para la República de Panamá, se considera de bajo riesgo sísmico; además la cuenca No. 117 de los ríos entre Chagres y Mandinga, dentro de la cual se localiza el área del proyecto, mantiene una susceptibilidad de inundación de nivel bajo. Finalmente, se observa que, en el distrito de Colón, donde se ubica el proyecto, la susceptibilidad a deslizamientos es alta. Sin embargo, la baja pendiente existente en el área del proyecto, así como la intervención y compactación existente en el entorno, reducen considerablemente la probabilidad de ocurrencia de deslizamientos en dicha zona.

Características Principales de Línea Base Biológica

Flora Terrestre

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).

Tabla RE-1
Cobertura Vegetal y Uso del Suelo Actual en el Área de Influencia del Proyecto

Categoría	Área de Influencia Directa		Área de Influencia Indirecta	
	Sup (Ha)	%	Sup (Ha)	%
Bosque secundario joven	1.287	3.749	57.179	7.149
Gramíneas con árboles dispersos	26.878	78.295	182.936	22.873
Manglares	0.607	1.768	116.332	14.545
Subtotal	28.772	83.812	356.447	44.567
Estructuras e infraestructuras	0.016	0.047	136.838	17.110
Camino de tosca	0.033	0.096	9.615	1.202
Agua	5.508	16.045	278.294	34.796
Vertedero	0.000	0.000	18.595	2.325
Total	34.329	100.000	799.789	100.000

Elaborado por Consultores de URS Holdings, Inc.

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).

En cuanto al Libro Rojo de UICN las seis (6) especies protegidas mantienen el estatus de Preocupación Menor (LC).

En lo que respecta a las especies incluidas en CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), en el área de estudio no se

encontraron especies registradas en los Apéndices de CITES. En cuanto a especies exóticas en el área de estudio se encontraron *Saccharum spontaneum* (paja canalera), *Cucurbita moschata* (zapallo), *Celosia sp* (San Rafael) y *Flemingia strobilifera* (planta de la suerte).

Flora Marina

Fitoplancton

El resultado del análisis del fitoplancton señala que 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.

Pastos marinos

Durante el recorrido del área marina, se logró observar un pequeño parche de pasto marino *Syringodium filiforme*, de aproximadamente 0.184 ha. cerca de la estación NG-B3, que está asociado al tipo de fondo de arena fina y mezcla de sedimento finos producto de las escorrentías de los barcos que transitan el Canal de Panamá.

De las especies de flora marina reportadas ninguna es considerada como especie exótica, amenazada, endémica o en peligro de extinción.

Fauna Terrestre

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 RE-2). 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.

Tabla RE-2
Riqueza de Especies de Fauna en el Área de Influencia

Grupos	Orden	Familia	Especies	% de Especies
Mamíferos	3	5	5	13.2
Aves	9	16	26	68.4
Reptiles	1	4	4	10.5
Anfibios	1	2	3	7.9
Total	14	27	38	100.0

Elaborado con trabajo de campo y revisión bibliográfica por Consultores de URS Holdings, Inc. noviembre 2020.

Fauna Marina

Zooplankton marino

El zooplankton 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.

Invertebrados marinos

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.

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. Se obtuvo un listado de 19 especies donde predomina el orden Perciformes.

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. En tanto que 37 especies están catalogadas como Preocupación Menor (LC) y una con Datos Deficientes (DD) en el Libro Rojo de la UICN.

En cuanto a las especies endémicas o de distribución restringida, durante los muestreos realizados para este EsIA no se registró ninguna especie que presentara esta condición. Por otra parte, tampoco fueron registradas especies consideradas como exóticas o introducidas.

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.

Ecosistemas Frágiles

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.

La representatividad de los ecosistemas más relevante es el costero marino, que ocupa un área aproximada del proyecto de 16.045%, dominado por un fondo de arenas finas, fango y un pequeño parche de pasto marino producto de la hidrodinámica de la zona, con un grupo muy característico de especies asociadas.

En cuanto al componente terrestre el área del proyecto corresponde a una zona bastante intervenida desde la construcción del Canal, en la cual predominan pastizales dominados por la paja canalera, que ocupan un 78.295%. En su colindancia se desarrollan actividades de incineración, almacenamiento de gas y vertido de desechos domésticos (vertedero de Mount Hope). Mientras que en el área de la costa encontramos un ecosistema de manglar, que ocupa 1.768% del área a desarrollar, con predominancia del mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle botón (*Conocarpus erectus*), bejucos de peseta (*Dalbergia monetaria*), palma de coco (*Cocos nucifera*), guarumos (*Cecropia sp*), caña blanca (*Gynerium sagittatum*), palma real (*Roystonea regia*), jobo (*Spondias mombin*), el helecho (*Acrosticum aureum*) y el María (*Calophyllum longifolium*).

- **Características Principales de la Línea Base Socioeconómica**

El área de estudio socioeconómico para este EsIA incluye la zona geográfica ocupada por la división política que se enumera en la Tabla RE-3 y comprende: una provincia, un distrito, tres corregimientos y cinco lugares poblados.

Tabla RE-3
Área de estudio socioeconómico para el EsIA.

Provincia	Distrito	Corregimientos	Lugar poblado
Colón	Colón	Barrio Norte	Barrio Norte
		Barrio Sur	Barrio Sur
		Cristóbal	Ciudad Arco Iris
			Cristóbal
			Margarita

Elaborado por: URS Holdings, Inc. Fuente: Contraloría General de la República.

La densidad de población en estos corregimientos es de alta a muy alta. En cuanto a los niveles de instrucción de los residentes en el área de influencia socioeconómica tenemos que a pesar de que el analfabetismo es muy bajo, entre el 2.80% y el 4.25% de la población no han asistido a la escuela formal. La población no económicamente activa es de alrededor del 40% de la población, lo que genera una alta carga de dependencia económica sobre quienes se encuentran dentro de la

población económicamente activa, cuyos ocupados representan entre el 17 y el 48% de la población de 10 años y más.

Con respecto a los índices de satisfacción de necesidades básicas para los corregimientos de Barrio Norte, Barrio Sur y Cristóbal, el índice más alto en educación lo tiene Barrio Norte, con 29.57, mientras que el índice más alto en vivienda es de Cristóbal, con 48.94. Por su parte, el índice más alto en economía y salud lo presenta Barrio Sur, con 8.90 y 4.58, respectivamente.

Las principales actividades económicas que predominan en el área de influencia socioeconómica son las actividades comerciales y de servicios. El mayor porcentaje lo tiene Margarita con 95.36%, seguido de Cristóbal con 91.45%, Ciudad Arco Iris con 89.61%, Barrio Norte con 89.29% y Barrio Sur con 88.94%. El corregimiento que presenta mayor porcentaje de actividad industrial en el área de estudio es Barrio Sur, con 10.60%, seguido de Barrio Norte y Ciudad Arco Iris, ambos con el 10.20%. Por otro lado, se observa muy baja participación en actividades agropecuarias y la actividad de extracción es mínima.

Percepción Local Sobre el Proyecto

Para conocer la percepción local sobre el proyecto 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.

Los resultados de las encuestas señalan que a partir de la revisión de una pancarta informativa que mostraba el sitio del proyecto, una descripción general de sus características y los principales beneficios y afectaciones, el 68% expresó su opinión favorable a la instalación del proyecto en el sitio indicado, mientras que el 10% mantuvo una posición negativa. Un 21% señaló no saber si el proyecto era viable en el sitio indicado y el 1% no detalla una decisión al respecto.

Algunas de las posiciones con respecto a la viabilidad de la ejecución del proyecto en referencia manifestaban que, al tratarse de un área alejada de las viviendas, no generará afectaciones y considerando que la zona esta industrializada es factible su ejecución. Se expresó, también, que el desarrollo del proyecto generará un incremento de la economía regional, podría contribuir a la reducción de los costos de energía y a la generación de empleos.

Dentro de los principales beneficios detallados por la muestra de población encuestada coinciden en su mayoría que existirán nuevas plazas de trabajo, favorece el desarrollo del país, generaría beneficios en el área portuaria, un mayor movimiento comercial entre otros beneficios. Mientras que las afectaciones sociales y ambientales que se determinaron consisten en la contaminación atmosférica, la contaminación de agua marina, deforestación, entre otros.

En cuanto a los resultados de las entrevistas tenemos que, algunas de las opiniones de los actores claves con respecto a la ejecución del proyecto que se externalizaron establecen el impacto positivo que tendrá hacia el ambiente, el incremento en el desarrollo del país y que, según su percepción, no se afectará la salud e integridad de la comunidad. Sin embargo, existieron algunos comentarios de preocupación sobre la salud de la población y el medio ambiente, así como el desconocimiento del proyecto en general. El 35% de los actores claves consideran que el desarrollo del proyecto es viable para la región, considerando la lejanía con los centros poblados.

Los participantes indicaron que la generación de empleo es el mayor beneficio, mientras que otros consideran que es la generación de energía limpia. Dentro de las posibles afectaciones sociales y ambientales, el 47.06% indicaron que el proyecto en referencia no generara impactos o afectaciones negativas a la población y al ambiente, mientras que el resto de los entrevistados señalaron que las afectaciones pueden darse a diversos componentes ambientales y sociales, pero

que pueden solventarse aplicando oportunamente la normativa, cumplimiento de las medidas del EsIA y protocolos de seguridad y riesgo ambiental, entre otras.

Sitios Históricos, Arqueológicos y Culturales

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.

Actualmente, al Este del área del proyecto se observa una zona que ha sido utilizada como vertedero de basura, cuyos límites no se han respetado dando paso a la extensión del vertedero hacia el área de proyecto; mientras que, hacia el Norte, en la zona de acceso al proyecto, el área consiste en una zona que ha sido rellenada en diferentes épocas con la intención de mejorar el sector y se encuentra cubierta por paja canalera.

Tomando en cuenta lo anterior, la investigación realizada previamente para el estudio de impacto ambiental aprobado señala que en el área del proyecto es prácticamente improbable encontrar yacimientos arqueológicos enterrados.

2.4 Información más Relevante Sobre los Problemas Ambientales Críticos Generados por el Proyecto

El análisis de las implicaciones ambientales permitió establecer que, durante la construcción, los impactos positivos más relevantes (de alta significancia) fueron la generación de empleos y la contribución económica regional y nacional, en tanto que el impacto negativo más relevante fue la Alteración de la calidad de aguas superficiales, subterráneas y marinas.

Por otra parte, en la etapa de operación los impactos positivos más relevantes fueron la generación de empleos, la contribución económica regional y nacional y la contribución a la sostenibilidad de la matriz energética nacional, mientras que en esta etapa no hay impactos de carácter negativo más relevantes.

Como parte del presente Estudio de Impacto Ambiental, se proponen medidas para evitar dentro de lo posible estas afectaciones y en caso de no poderlas evitar, contempla medidas para mitigarlas y/o compensarlas.

2.5 Descripción de los Impactos Positivos y Negativos Generados por el Proyecto

Para la identificación de los impactos ambientales potenciales del proyecto, se construyó un cuadro de doble entrada o Matriz de Interacción (causa-efecto), en donde se analizó la interrelación entre las actividades del proyecto generadoras de impactos y los elementos ambientales, sin emitir juicio de valor. En dicha matriz se identificaron todas las actividades que son parte integrante del proyecto y fueron ubicadas sobre las columnas, agrupadas de acuerdo a las distintas fases del proyecto (construcción y operación). De la misma manera, se identificaron todos los elementos ambientales, ubicándolos sobre las entradas de las filas.

Los impactos identificados y descritos fueron evaluados en cuanto a las implicaciones sobre el componente ambiental a ser afectado, distinguiéndose entre impactos con efectos negativos (deterioros de alguna de las características o cualidades del componente ambiental), positivos (mejoras en la calidad o cantidad del componente ambiental) o neutros (no generan efecto alguno sobre el componente ambiental).

En la Tabla RE-4 se presenta un resumen del resultado de dicha clasificación, observándose que del total de veintinueve (29) impactos, veinticinco (25) resultaron negativos durante la fase de construcción y diecinueve (19) durante la fase de operación, mientras que se identificaron dos (2) impactos positivos para la fase de construcción y tres (3) para la fase de operación. Con respecto a impactos neutros se identificaron dos (2) en la fase de construcción y siete (7) en la fase de operación.

En cuanto a la valoración de los impactos, durante la fase de construcción, de los veinticinco (25) impactos negativos, cuatro (4) son de significancia baja, veintiuno (21) de significancia moderada y uno (1) de significancia alta, mientras que los dos (2) impactos positivos resultaron

de significancia alta. En la fase de operación, de los diecinueve (19) impactos negativos, diez (10) alcanzaron un nivel de significancia bajo y nueve (9) nivel de significancia moderado, en tanto, de los tres (3) impactos que resultaron positivos, los tres (3) obtuvieron niveles de significancia alta.

Tabla RE-4
Valoración de los Impactos Potenciales

Impactos Potenciales	Código	Fase de Construcción			Fase de Operación		
		Carácter	Efecto	Signific.	Carácter	Efecto	Signific.
Alteración de la calidad del aire	A-1	(-)	D	36	(-)	D	49
Cambio micro-climático	A-2	(-)	I	33	(-)	I	37
Cambios en el potencial de captura de carbono	A-3	(-)	I	31	(-)	I	23
Aumento en los niveles de ruido y vibraciones	R-1	(-)	D	30	(-)	D	28
Hundimientos y Asentamientos Diferenciales	S-1	(-)	D	32	(-)	D	25
Ocurrencia de deslizamientos	S-2	(-)	D	24	(+/-)	0	0
Incremento de la erosión de los suelos y sedimentación	S-3	(-)	D	31	(-)	D	13
Compactación del suelo	S-4	(-)	D	46	(-)	D	22
Contaminación de los suelos	S-5	(-)	D	30	(-)	D	24
Cambio en el régimen de escorrentía	S-6	(-)	D	44	(+/-)	0	0
Alteración de la calidad de aguas superficiales, subterráneas y marinas	AG-1	(-)	D	54	(-)	D	48
Pérdida de la cobertura vegetal	V-1	(-)	D	48	(+/-)	0	0
Pérdida del hábitat de fauna terrestre	F-1	(-)	D	39	(+/-)	0	0
Afectación de la fauna silvestre	F-2	(-)	D	27	(-)	D	22
Riesgo de atropello de la fauna silvestre	F-3	(-)	D	19	(-)	D	19
Cacería furtiva	F-4	(-)	D	24	(-)	D	15
Perturbaciones de las comunidades pelágicas y bentónicas	RM-1	(-)	D	37	(-)	I	35
Afectación del ecosistema acuático	EA-1	(-)	D	39	(-)	I	42
Afectación a la seguridad y salud ocupacional	SE-1	(-)	D	38	(-)	D	33

Impactos Potenciales	Código	Fase de Construcción			Fase de Operación		
		Carácter	Efecto	Signific.	Carácter	Efecto	Signific.
Aumento de incidencia de enfermedades infectocontagiosas	SE-2	(-)	I	40	(-)	I	30
Interferencia con el tráfico vehicular	SE-3	(-)	D	28	(-)	D	25
Afectación a la seguridad vial	SE-4	(-)	D	35	(-)	D	25
Generación de Expectativas Sociales	SE-5	(-)	I	38	(+/-)	0	0
Generación de Empleos	SE-6	(+)	D	60	(+)	D	51
Contribución económica regional y nacional	SE-7	(+)	D	51	(+)	D	53
Contribución a la sostenibilidad de la matriz energética nacional	SE-8	(+/-)	0	0	(+)	D	60
Intrusión Visual	P-1	(-)	D	38	(+/-)	0	0
Cambios en la valoración escénica del paisaje	P-2	(-)	D	25	(-)	D	34
Afectación a sitios históricos y arqueológicos desconocidos	AR-1	(+/-)	D	27	(+/-)	0	0
Total de Impactos 29		(-) = 25 (+) = 2 (+/-) = 2	D = 23 I = 4 NA = 1	B = 4 M = 21 A = 3 NA = 1	(-) = 19 (+) = 3 (+/-) = 7	D = 17 I = 5 NA = 7	B = 10 M = 9 A = 3 NA = 7

Elaborado por URS Holdings.

2.6 Descripción de las Medidas de Mitigación, Seguimiento, Vigilancia y Control Previstas para Cada Tipo de Impacto Ambiental Identificado

El Plan de Mitigación, contiene los programas ambientales que se deberán implementar para efectos de prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos identificados, y potenciar los impactos positivos. Los programas y las medidas específicas para cada impacto se presentan en la Tabla RE-5 a continuación.

Tabla RE-5
Medidas de Mitigación, Seguimiento, Vigilancia y Control

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE RUIDO Y VIBRACIONES	Alteración de la Calidad del Aire	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.	Construcción
		Se evitará el funcionamiento improductivo de motores a fin de minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión.	Construcción
		Todos los vehículos asociados a la obra deberán estar en buen estado de mantenimiento y solo transitarán en caminos existentes.	Construcción
		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.	Construcción
		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.	Construcción
		Asegurar que la carga y descarga de materiales se haga minimizando la dispersión de polvo al ambiente.	Construcción
		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.	Construcción
		Los camiones que transporten materiales de excavación deben estar cubiertos adecuadamente con lonas.	Construcción
		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.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE RUIDO Y VIBRACIONES	Alteración de la Calidad del Aire	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.	Construcción
		Donde se requiera, se utilizarán banderilleros para mantener la velocidad y control del tráfico en las vías.	Construcción
		Los caminos temporales e interiores deberán ser adecuadamente humedecidos o tratados superficialmente y mantenidos.	Construcción
		No se incinerarán desperdicios, orgánicos o inorgánicos, en el sitio.	Construcción
		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.	Construcción
		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.	Construcción
		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.).	Construcción
		Durante las condiciones de viento fuerte, que generen niveles excesivos de polvo, se tomarán medidas preventivas temporalmente, particularmente cuando estas actividades se realicen en la proximidad de viviendas.	Construcción
		Instalar en la Planta un sistema de monitoreo continuo de emisiones que reporte mediciones continuas o periódicas de PM, SO _x , NO _x , CO ₂ , CO y O ₂ .	Operación
		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 LNG, proveniente del proyecto Costa Norte.	Operación

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE RUIDO Y VIBRACIONES	Alteración de la Calidad del Aire	Se regularán las velocidades máximas de tránsito dentro del área del Proyecto, así como en los caminos de acceso.	Operación
		Los motores de la maquinaria y equipos serán mantenidos adecuadamente y según recomendación del fabricante, para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar las emisiones de contaminantes.	Operación
	Cambio Climático	Eliminar únicamente la cobertura vegetal que interfiera con el desarrollo del Proyecto.	Construcción
		Revegetar con especies nativas las áreas descubiertas que no sean construidas o pavimentadas.	Construcción
		Realizar el mantenimiento de las áreas revegetadas del proyecto.	Operación
		Garantizar el adecuado funcionamiento de los equipos y medidas incorporadas en los procesos de generación de la central, así como evitar o reducir al mínimo la necesidad de operar con base a diésel liviano, garantizando en lo posible la provisión continua e ininterrumpida de LNG.	Operación
	Aumento de los Niveles de Ruido y Vibraciones	Ejecución de las actividades de construcción, en especial de aquellas que causen los mayores niveles de vibración, como pilotaje, en lo posible durante horario diurno.	Construcción
		Evaluar, a medida que se ubiquen los frentes de trabajo, las condiciones de emisión de ruido y los sitios críticos, para definir la necesidad de establecer medidas de control.	Construcción
		Implementar controles administrativos o de ingeniería adecuados para reducir a niveles seguros, el ruido que exceda 85 dB, como utilizar silenciadores en escapes de maquinaria y vehículos, barreras acústicas, barreras fijas y/o móviles (en caso de presentarse ruidos > 85 dB a más de 400 m), etc. Si tales controles no logran este objetivo, se proporcionará el equipo de protección personal adecuado a todo el personal que lo requiera.	Construcción
		Mantener todo el equipo rodante y de construcción en buenas condiciones y con sistemas de silenciadores adecuados, se deberá presentar constancia o registro de	Construcción y Operación

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE RUIDO Y VIBRACIONES	Aumento de los Niveles de Ruido y Vibraciones	mantenimiento de los equipos.	
		Minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión de ruido y evitar tener equipo ocioso en funcionamiento.	Construcción y Operación
		Organizar la carga y descarga de camiones, y las operaciones de manejo con el propósito de minimizar el ruido de construcción en el sitio de obra.	Construcción
		Evitar el uso innecesario de alarmas, bocinas y sirenas.	Construcción y Operación
		Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales, en referencia a control de niveles de ruido, aplicables a cualquier trabajo relativo al Proyecto.	Construcción y Operación
		Mantener, de ser necesario, a las comunidades próximas a los sitios de desarrollo del Proyecto informadas sobre la programación de los trabajos de construcción y las actividades de mayor generación de ruido.	Construcción
		Realizar mediciones de los niveles de ruido en los límites del predio y fuentes generadoras para monitorear el cumplimiento con las normas DGNTI-COPANIT 44 – 2000 y el Decreto Ejecutivo 306 de 2002, en lo referente a ruido.	Construcción
		Cumplir con la norma DGNTI- COPANIT 45 – 2000 en lo referente a puestos de trabajo con generación de vibraciones.	Construcción
		Mantener todos los equipos rotatorios del proceso en buenas condiciones y con sistemas de silenciadores adecuados.	Operación
Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de los niveles de ruido y vibraciones, en caso de ser necesario, en los receptores sensibles que se identifiquen alrededor de la central termoeléctrica.	Operación		
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Medidas para el Control de Hundimientos y Asentamientos Diferenciales	Controlar las deformaciones y conformar los taludes de excavaciones y rellenos, de tal manera de evitar la ocurrencia de los mencionados fenómenos de hundimiento o asentamiento, mediante la aplicación de medidas geotécnicas tales como compactación, utilización de pilotes	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
		perforados y vaciados en sitio. Igualmente, para una adecuada consolidación de los rellenos, se prevé la realización medidas de estabilización de taludes, agotamiento del nivel freático, utilización de tabla-estacados, etc.	
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Ocurrencia de Deslizamientos	Diseño de taludes de acuerdo con la zonificación geológica y vulnerabilidad a deslizamientos, manteniendo el límite del Factor de Seguridad establecido de 1.00 o su equivalente.	Construcción
		Reducir las cargas sin aumentar la infiltración en el talud y de ser necesario impermeabilizar la superficie de manera de reducir la infiltración de agua en el talud luego de la excavación	Construcción
		Disminución del grado de la pendiente en el diseño de los taludes más inestables utilizando una relación de talud que garantice su estabilidad.	Construcción
		Instalación de drenajes horizontales o inclinados, donde se requieran, en pendientes inestables, ubicados con espaciamientos acorde a las condiciones hidrogeológicas del sitio, hasta la profundidad de las fallas cuando estas hayan sido identificadas.	Construcción
		Rellenar las fosas excavadas para las fundaciones lo más pronto posible, después de construida la fundación correspondiente.	Construcción
		Evitar la perturbación de las áreas que se encuentren fuera de las zonas de construcción aprobadas.	Construcción
	Control de la Erosión de los Suelos y de la Sedimentación	Evitar excavaciones y remoción de vegetación en laderas de fuerte pendiente.	Construcción
		En áreas de trabajo que involucren suelos descubiertos, de ser necesario, se compactará estas áreas, y/o posteriormente a la finalización de los trabajos serán cubiertas por algún tipo de vegetación.	Construcción
		Reducir la superficie de explanación, terraplenes y movimientos de tierras al mínimo necesario para el adecuado desarrollo de la obra.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Control de la Erosión de los Suelos y de la Sedimentación	El material proveniente de las excavaciones, que no pueda ser reutilizado, se colocará en áreas de pendiente baja, alejadas de cuerpos de agua, en las cuales se deberán aplicar medidas de retención, hasta que, en un corto plazo, sea retirado del área para su disposición en sitios autorizados.	Construcción
		Retirar y segregar la capa vegetal durante la excavación.	Construcción
		Realizar, en la medida de lo posible, la mayor cantidad de movimientos de tierras durante los períodos de menos lluvia.	Construcción
		Durante la estación lluviosa, proteger las superficies expuestas de los suelos con material estabilizador como mallas y/o paja, y sembrar las áreas sujetas a la erosión, tan pronto sea posible, con gramíneas de crecimiento rápido y alta densidad de raíces, adaptadas a las condiciones de suelo o subsuelo imperantes en cada sitio.	Construcción
		Se tomarán todas las medidas necesarias para controlar y limitar la erosión y, por lo tanto, reducir la ocurrencia de sedimentación en la bahía.	Construcción
		Realizar la construcción de obras de contención y de drenaje tales como: canales, bordos, etc., para que las aguas pluviales, el tránsito de camiones y otros factores no erosionen los suelos.	Construcción
		Colocar trampas de sedimentos dentro las zanjas que permitan acumular el suelo erosionado.	Construcción
		Realizar mantenimiento a las estructuras de control de erosión durante la construcción.	Construcción
		Dar mantenimiento a las infraestructuras establecidas durante la etapa de construcción	Operación
	Dar mantenimiento a los taludes y las zonas donde se ha restaurado la cobertura vegetal de modo que la misma se conserve.	Operación	
Compactación de Suelos	El material excedente de excavación se utilizará para el relleno de depresiones del terreno y/o para otros fines.	Construcción	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Contaminación de los Suelos	Las ramas secundarias y arbustos pequeños de la vegetación que será cortada podrán ser trituradas para, finalmente, incorporarlas junto al suelo vegetal.	Construcción
		Respetar las superficies destinadas al proyecto, circunscribiendo el desarrollo de las faenas sólo a dichos terrenos.	Construcción
		Delimitar claramente las áreas de movilización y estacionamientos de equipo pesado, procurando minimizar el área a ser afectada y divulgar su ubicación entre los colaboradores relacionados con el manejo del mismo.	Construcción
		Todo el equipo rodante deberá ser controlado a través de un registro pormenorizado que garantice el cumplimiento de las especificaciones establecidas por los fabricantes, en cuanto al tipo y frecuencia del mantenimiento de cada equipo, para de esta forma garantizar la eficiencia de operación y ausencia de fugas, de los motores. De manera especial se inspeccionará la ocurrencia de fugas y, en caso de detectarse las mismas, se prohibirá el ingreso de tales equipos a la obra.	Construcción
		En caso de realizarse reparaciones de maquinaria o vehículos en campo, recolectar y reciclar los lubricantes y grasas durante y después de las acciones de mantenimiento del equipo rodante, así como los materiales utilizados (trapos, guantes, recipientes vacíos, entre otros).	Construcción
		Actividades como los engrases, abastecimiento y transferencia de combustibles y lubricantes que se lleven a cabo en el área, serán realizadas por personal capacitado y sólo se podrán hacer sobre superficies especialmente habilitadas e impermeabilizadas que permitan la contención y recolecta de cualquier derrame accidental.	Construcción
		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	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
		caso lo amerita por la magnitud del derrame o vertido, se deberá activar el Plan de Contingencias.	
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Contaminación de los Suelos	Para prevenir la contaminación del suelo, todos los sitios de trabajo cumplirán con los Programas de Manejo de Residuos y Materiales descrito en este PMA. Se almacenará materiales peligrosos, residuos y suelos contaminados en estructuras de contención secundaria revestidas y cubiertas, ubicadas en lugares seguros y considerando las limitaciones relacionadas con la compatibilidad química entre ellas.	Construcción y Operación
		Se evitará la perturbación de las áreas que se encuentren fuera de las zonas de construcción aprobadas.	Construcción
		En caso de utilizar suelo de relleno, estos deberán ser analizados previamente a su utilización para verificar que no se encuentren contaminados.	Construcción
		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 almacenaje, con el objeto de reducir al mínimo el riesgo de contaminación de suelo por derrames accidentales.	Construcción y Operación
	Cambio en el Régimen de Escorrentía	En el perímetro de las áreas afectadas se construirán canales destinados a conducir las aguas de lluvia y escorrentía al drenaje natural más cercano, sin provocar daños.	Construcción y Operación
		Interceptar y desviar la escorrentía superficial con las obras de drenaje más adecuadas a cada sitio.	Construcción
		Realizar obras de drenaje transversales, de tal forma de causar la menor alteración posible sobre el régimen de escorrentía superficial.	Construcción
		Evitar las excavaciones durante los periodos de lluvia en cuanto sea factible. De no ser factible, se protegerán las áreas excavadas reduciendo la velocidad del agua pluvial y redireccionando la escorrentía.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	Alteración de la Calidad de las Aguas Superficiales, Subterráneas y Marinas	Todos los equipos incluyendo tractores, cisternas, equipos de movimiento de tierras como vehículos de mantenimiento, transporte de combustibles, materiales y personal, deberán ser controlados a través de un registro pormenorizado que garantice el cumplimiento de las especificaciones establecidas por los fabricantes en cuanto al tipo y frecuencia del mantenimiento de cada equipo, que garanticen la eficiencia de operación de los motores y ausencia de fugas.	Construcción
		Realizar inspecciones periódicas de los equipos y maquinarias para detectar la ocurrencia de fugas y prohibir su ingreso a la obra en caso de ser detectadas.	Construcción
		Verificar que los engrases, abastecimiento y transferencia de combustibles y lubricantes en campo sean realizados por personal capacitado y se realice sobre superficies impermeabilizadas, habilitadas y con sistemas de contención de potenciales fugas o derrames.	Construcción
		Instalar sistemas colectores de aguas servidas. La recolección o limpieza de los colectores debe ser realizada por una empresa autorizada para el manejo de este tipo de desechos y su traslado hasta el área de disposición final bajo técnicas aprobadas y autorizadas.	Construcción
		Almacenar combustibles, lubricantes y otros en tanques y contenedores cerrados compatibles con el tipo de fluido que contengan. Las áreas de almacenamiento y de carga y descarga, deberán estar cubiertas y tener contención secundaria impermeable, que permita contener cualquier derrame accidental.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	Alteración de la Calidad de las Aguas Superficiales, Subterráneas y Marinas	El personal de mecánicos y conductores que intervenga en el transporte de materiales y combustibles deberá contar con una capacitación específica y actualización de conocimientos en temas relacionados con los riesgos asociados a derrames y accidentes en el transporte y suministro de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas. Los programas de capacitación deberán incluir: procedimientos seguros de manejo de materiales/desechos; cómo llenar adecuadamente los registros de transferencias/inventarios; procedimientos para evitar incidentes/lesiones; procedimientos adecuados de etiquetado, almacenamiento y eliminación; y procedimientos de notificación y respuesta a derrames, módulos de sensibilización, utilización y mantenimiento adecuado de los equipos, dispensadores y envases de almacenamiento y transporte, al igual que el manejo y prevención de contingencias.	Construcción y Operación
		Incluir obras de drenaje adecuadas en los caminos de accesos permanentes.	Construcción
		Evitar depositar cualquier volumen de corte o relleno excedente en o cerca de cuerpos de agua.	Construcción
		Prohibir la descarga de aguas residuales sin tratamiento en cualquier cuerpo de agua o suelos públicos o privados.	Construcción
		Contar con materiales absorbentes de hidrocarburo y barreras flotantes que eviten a corto plazo la dispersión de hidrocarburos en el agua en caso de derrames.	Construcción y operación
		Controlar que los materiales de construcción y desechos no sean colocados cerca de las orillas de cuerpos de agua para evitar de esta manera su arrastre.	Construcción
		No almacenar combustibles ni lubricantes en las cercanías de cuerpos de agua o zonas de talud o pendiente crítica.	Construcción y operación
		Realizar el manejo adecuado de las aguas residuales generadas en las instalaciones y frentes de trabajo.	Construcción y operación
		Ejecutar, en lo posible, las actividades de excavación durante la época seca.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	Alteración de la Calidad de las Aguas Superficiales, Subterráneas y Marinas	Aceleración de la construcción y limitación de la cantidad de equipo y de las actividades de construcción cerca de cuerpos de agua.	Construcción
		Reducción del área de trabajo tanto como sea posible en áreas cercanas a los márgenes de los cuerpos de agua.	Construcción
		Bajo ningún concepto depositar materiales en sus márgenes, a fin de evitar efectos negativos sobre fauna y flora.	Construcción y operación
		Inspección periódica del área del proyecto, durante y después de la construcción, y reparación de cualquier medida de control de erosión y ejecución de la restauración necesaria en forma oportuna.	Construcción y operación
		Diseñar las boquillas de entrada de la toma de agua de tal modo de evitar/minimizar el ingreso de organismos acuáticos (peces, zooplancton y otros) al sistema de agua del Proyecto.	Construcción
		Diseñar las boquillas de descarga de aguas de tal modo de evitar el arrastre y suspensión de sedimentos depositados en el fondo del lecho marino.	Construcción
		Igualmente, dichas boquillas de descarga deberán contar con dispositivos que eviten el ingreso de organismos acuáticos durante periodos de parada de la central.	Construcción
		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.	Construcción
Se deberá implantar un sistema de monitoreo de la calidad del agua (temperatura y salinidad a diferentes profundidades y ubicaciones, así como otros parámetros de calidad del agua, de acuerdo a lo descrito en el Plan de Monitoreo), que permita detectar y corregir condiciones no aceptables, como ser recirculación, sobrecalentamiento debido a condiciones operativas especiales (por ejemplo con baja o plena carga en la central), estratificación, etc.	Operación		

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	Alteración de la Calidad de las Aguas Superficiales, Subterráneas y Marinas	Controlar y limitar en la medida de lo posible la utilización de biocidas para el control de la “contaminación biológica” del sistema de agua de enfriamiento de la central.	Operación
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA	Pérdida de Cobertura Vegetal	Implementar las medidas contempladas en el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna	Construcción
		Informar y capacitar a los trabajadores sobre el estado y nivel de protección de la flora y fauna, la importancia de la protección de la vegetación, su valor en los distintos ecosistemas y las sanciones por infracciones.	Construcción
		Los trabajos se limitarán al área del proyecto para minimizar las afectaciones a la flora local.	Construcción
		Delimitación de las áreas de construcción y tránsito con estacas o banderillas, de modo de garantizar la no alteración del hábitat fuera de los sitios de construcción y acopio de material. Los bordes del área serán los límites de la zona de trabajo, los cuales serán determinados mediante levantamiento topográfico y claramente demarcados.	Construcción
		Efectuar el pago por concepto de Indemnización ecológica de acuerdo con lo estipulado por MiAmbiente.	Construcción
		En ningún caso se permitirán afectaciones a la vegetación en áreas aledañas al proyecto con la finalidad de obtener material de construcción u otros similares.	Construcción
		Se diseñará e implementará un programa de orientación y educación ambiental para los trabajadores en relación con las medidas de mitigación a implementarse.	Construcción
		Durante la construcción se deberá operar el equipo móvil de manera que ocasione el mínimo deterioro a la vegetación y a los suelos circundantes.	Construcción
		Procurar que durante la tala de especies arbóreas (de ser necesario), los troncos caigan dentro de las áreas donde se prevé la remoción de vegetación, minimizando la afectación al entorno.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA	Pérdida de Cobertura Vegetal	Capacitar a los operadores sobre los procedimientos de limpieza de cobertura vegetal	Construcción
		Cuando sea necesario realizar podas de árboles, las mismas deberán realizarse por personal capacitado.	Construcción
		Elaborar un plan de reforestación compensatoria de especies nativas, seleccionando en coordinación con el Ministerio de Ambiente las áreas a ser reforestadas y ejecutarlo una vez sea aprobado por dicho ministerio.	Construcción
	Pérdida de Hábitat de Fauna Terrestre	Durante la realización de los trabajos de construcción afectar únicamente la vegetación necesaria.	Construcción
		Restaurar aquellas áreas que durante la fase de construcción fueron desprovistas de su cubierta vegetal, y que puedan volver a ser revegetadas.	Construcción
		Implementar los Planes de Revegetación y Reforestación, con lo cual se permitirá la regeneración de las especies existentes en esta región, brindando una opción adecuada de hábitat a los animales que viven en la zona.	Construcción
	Afectación a la Fauna Silvestre	Implementar el Plan de Rescate y Reubicación de la Fauna Silvestre.	Construcción
		Realizar el desmonte de manera gradual, avanzando en una dirección que permita el desplazamiento de la fauna fuera de las áreas de trabajo.	Construcción
		Informar y capacitar a los trabajadores sobre el estado y nivel de protección de la flora y fauna, la importancia de la protección de la vegetación, su valor en los distintos ecosistemas y las sanciones por infracciones.	Construcción
	Afectación a la Fauna Silvestre	Instruir a los trabajadores sobre protocolos apropiados en caso de accidentes o muerte de especies únicas, amenazadas, protegidas o en peligro de extinción.	Construcción
		Restringir al mínimo necesario las superficies a ser afectadas a fin de minimizar la alteración de los ecosistemas terrestres y acuáticos que son el soporte de la fauna.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA	Afectación a la Fauna Silvestre	Minimizar las fuentes de emisión de ruido como música alta, bocinas, alarmas y otros que puedan perturbar el comportamiento de la fauna. Esta consideración se tendrá en cuenta muy particularmente en la noche, al final de la tarde y durante las primeras horas de la mañana. También se enfatizará en esto en áreas cercanas a cuerpos de agua y otros hábitats importantes.	Construcción y Operación
		Prohibir la caza, la pesca y la captura de animales por parte de los trabajadores, así como el encubrimiento de estas actividades.	Construcción
		No se permitirá que los trabajadores posean animales domésticos o silvestres, para cría o como mascotas, en el área del proyecto.	Construcción y operación
		En caso de identificarse hábitats importantes de la fauna donde tienen lugar actividades de reproducción, alimentación o migración, estos serán protegidos en la medida de lo posible.	Construcción y operación
		Se evitará el empleo de insecticidas y pesticidas que envenenen directa o indirectamente a la fauna.	Construcción
		Los trabajos se limitarán al área del proyecto para minimizar las afectaciones a la fauna local.	Construcción
		Prevenir el ingreso casual de la fauna dentro de las instalaciones del proyecto mediante el empleo de mallas y cercos	Construcción
		Coordinar el rescate de animales que se introduzcan en las áreas de trabajo.	Construcción
		Instalar y mantener en buenas condiciones los silenciadores de los equipos a motor (vehículos, equipos y maquinarias).	Construcción
		En caso de trabajo nocturno, dirigir las luces (en la medida de lo posible y en función a los requerimientos de seguridad), hacia los sitios específicos de trabajo, evitando la iluminación de los hábitats de la fauna circundantes.	Construcción
		Los restos de alimentos generados se mantendrán en contenedores cerrados y rotulados, quedando prohibida la alimentación a la fauna.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA	Riesgo de Atropello de la Fauna Silvestres	Se respetarán los límites de velocidad establecidos para el proyecto	Construcción y operación
		Se identificarán aquellas zonas donde existe mayor presencia de fauna que podría ocasionar colisiones, para proceder a su señalización	Construcción y operación
		Capacitar a los conductores de vehículos y operadores de maquinaria y equipo en manejo defensivo, incluyendo medidas para evitar colisiones con fauna.	Construcción y operación
	Incremento en la Cacería Furtiva	Prohibir a los trabajadores la práctica de cualquier tipo de cacería o pesca dentro del área del Proyecto.	Construcción y operación
		Prohibir en forma estricta el hostigamiento de animales silvestres, la compra de animales vivos y/o pieles de animales.	Construcción y operación
		Prohibir o regular el uso de armas de fuego dentro de los predios del proyecto.	Construcción y operación
		Despedir inmediatamente a cualquier trabajador que se encuentre en posesión de armas de fuego, que se encuentre cazando, capturando o dando muerte a cualquier especie animal.	Construcción y operación
		Cumplir con las leyes y normas establecidas por el Ministerio de Ambiente, sobre protección a la fauna silvestre.	Construcción y operación
		Colocar letreros de aviso sobre la prohibición de la cacería y pesca.	Construcción y operación
		Implementar un Programa de Capacitación Ambiental para trabajadores.	Construcción y operación
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DEL ECOSISTEMA ACUÁTICO	Afectación del ecosistema acuático	Se prohibirá la pesca por parte del personal del proyecto	Construcción
		Estará prohibido el vertimiento de cualquier residuo sólido o líquido a los cuerpos de agua.	Construcción
		Evitar perturbar las áreas que se encuentren fuera de las zonas de construcción aprobadas.	Construcción
		Informar a los trabajadores sobre el estado y nivel de protección de la fauna acuática y las sanciones por infracciones.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DEL ECOSISTEMA ACUÁTICO	Afectación del ecosistema acuático	Instruir a los trabajadores sobre protocolos apropiados y la notificación inmediata al Encargado o Supervisor Ambiental u Oficial de Seguridad, en caso de accidentes o muerte de especies acuáticas.	Construcción
		Planificar las actividades dentro los cuerpos de agua, de tal manera de desarrollar un cronograma y secuencia de tareas que permita reducir el tiempo de permanencia de los equipos y personal en el área.	Construcción
		El personal asignado a las labores en el entorno debe ser especialmente capacitado en materia de protección ambiental, prohibición de cacería y pesca, manejo de desechos, materiales e insumos de construcción, en áreas ambientalmente sensibles.	Construcción
		Realizar los monitoreos periódicos del ecosistema acuático en el entorno de la pluma térmica que se conformará alrededor del área de descarga, antes y durante la operación, de acuerdo con lo descrito en el Plan de Monitoreo de este PMA.	Construcción y operación
		Para reducir la captura de biomasa, producto de la succión de agua de mar se deberá implementar medidas operacionales, como ser la reducción de la velocidad de succión y/o la disminución del caudal entrante.	Operación
		Minimizar la utilización de biocidas o buscar la aplicación de productos eco-amigables o menos tóxicos en el sistema de enfriamiento, que se aplican para prevenir la corrosión y el crecimiento de organismos en el sistema.	Operación
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Afectación a la seguridad y salud ocupacional	Asegurar mediante una supervisión constante que el contratista y, en el caso de presencia de subcontratistas, estos cumplan con las medidas exigidas por la normativa nacional, a cabalidad.	Construcción y Operación
		Establecer un cronograma de inspecciones y procedimientos de trabajo seguro para las diferentes actividades de obra, con el objeto de identificar peligros o riesgos y su forma de abordaje, así como establecer hallazgos y oportunidades de mejora.	Construcción y Operación

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Afectación a la seguridad y salud ocupacional	Implementar un programa de capacitaciones que incluya tanto charlas cortas tipo “toolbox”, como sesiones de capacitación para diferentes temas de seguridad y salud ocupacional que permitan el desarrollo de hábitos y habilidades necesarias para prevenir accidentes/incidentes y enfermedades ocupacionales, especialmente las infectocontagiosas.	Construcción y Operación
		Realizar campañas periódicas dirigidas a motivar conductas adecuadas en la prevención de riesgos laborales y salud.	Construcción y Operación
		Brindar el adecuado seguimiento a los programas de prevención de riesgos y de contingencias.	Construcción y Operación
		Dotar y supervisar que todo el personal utilice el equipo de protección personal necesario, según tarea a ejecutar.	Construcción y Operación
		Aplicar las medidas de bioseguridad establecidas por COVID-19 y que contribuyen también a reducir los riesgos de otras infecciones virales, dirigidas a la industria de la construcción.	Construcción y Operación
		Mantener la comunicación periódica con las instalaciones de salud ubicadas en el distrito de Colón, así como con la ATTT, para informar sobre las actividades de la obra, el movimiento de equipos/insumos y cantidad de personal de obra.	Construcción
		Mantener, en el área de proyecto, los equipos necesarios para brindar primeros auxilios y movilizar, con rapidez, cualquier trabajador afectado por un accidente o enfermedad.	Construcción y Operación
		Aumento de incidencia de enfermedades infectocontagiosas	Implementar el Plan de Gestión Integral de Desechos.
	Dotar a los trabajadores de los insumos necesarios para reducir la probabilidad de contagios por COVID-19, aplicando las medidas establecidas por el MINSA y otras instancias para la industria de la construcción.		Construcción y Operación
	Realizar la recolección diaria de desechos en los frentes de trabajo, coordinando, a la vez, la recolección periódica de desechos sólidos con proveedores autorizados.		Construcción y Operación

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Aumento de incidencia de enfermedades infectocontagiosas	Mantener en las letrinas del proyecto insumos de desinfección, realizando esta tarea de forma frecuente durante el día.	Construcción y Operación
		Señalizar las áreas destinadas a la disposición de residuos dentro del proyecto, manteniendo bolsas y tanques destinados exclusivamente a la disposición de mascarillas.	Construcción y Operación
		Brindar charlas periódicas de salud a los trabajadores.	Construcción y Operación
		Realizar, según sea necesario, seguimiento al estado de salud de los trabajadores.	Construcción y Operación
	Afectaciones por interferencia con el tráfico vehicular	Establecer horarios de circulación que no afecten las horas pico de tráfico usual.	Construcción
		Asegurarse de que los vehículos del proyecto reciban el adecuado y periódico mantenimiento.	Construcción y Operación
		Cumplir con las medidas de tráfico establecidas por la normativa vigente.	Construcción y Operación
		Establecer rutas de circulación/áreas de estacionamiento de maquinaria, equipos y vehículos que no interfieran con la vialidad.	Construcción y Operación
		Comunicar, de forma periódica, a las autoridades competentes, los requerimientos de circulación del proyecto y realizar las coordinaciones necesarias para procurar la fluidez del tráfico vehicular.	Construcción
	Afectaciones a la seguridad vial	Todos los conductores de vehículos deben estar debidamente autorizados, según lo establece la normativa nacional para los diferentes tipos de vehículos que utilizan.	Construcción y Operación
		Los conductores deberán respetar y cumplir la normativa de tráfico vigente, incluyendo lo concerniente a velocidad, señalizaciones varias, uso de la vía por otros transeúntes, entre otras medidas.	Construcción y Operación
		Se incluirá en las inducciones al personal que laborará conduciendo vehículos lo concerniente a circulación de peatones en vías públicas, considerando que no existen aceras en gran parte de la vialidad.	Construcción y Operación
		Se brindará mantenimiento periódico a la flota vehicular.	Construcción y Operación

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Afectaciones a la seguridad vial	Se exigirá a los proveedores de bienes y servicios cumplir con la normativa nacional en materia de seguridad vial, estableciendo penalizaciones por incumplimiento, en caso necesario.	Construcción y Operación
		Se comunicará a los residentes y negocios ubicados en la vía entre el acceso al sector de Margarita y hasta la entrada del acceso al proyecto, el inicio de las obras, el tipo de vehículos que podrán circular por la vía y un teléfono y correo electrónico donde comunicarse en caso de quejas o reclamaciones.	Construcción
	Generación de expectativas sociales	Divulgar, de forma oportuna, mediante el uso de medios de comunicación tradicionales (ej. radio) y digitales (ej. Facebook, Instagram) y mediante carteles a la entrada de la obra, los requerimientos de mano de obra para el proyecto y los requisitos mínimos, incluyendo la información sobre recepción de documentos para realizar aplicaciones laborales.	Construcción
		Aprovechar las sesiones de inducción a los trabajadores para enfatizar los requerimientos de mano de obra según fase, de forma tal que se provea un conocimiento claro sobre las diferentes necesidades a lo largo del tiempo.	Construcción
		Comunicar a las autoridades municipales, incluyendo las Juntas Comunales, la política de responsabilidad social de los promotores, con el propósito de evitar solicitudes ajenas a esta política.	Construcción
		Identificar oportunidades de colaboración con las comunidades y autoridades locales para potenciar los beneficios del proyecto en el entorno circundante.	Construcción y Operación
		Mantener informada a la comunidad y autoridades locales sobre los avances del proyecto y futuros requerimientos de mano de obra para la fase de operación. Esta información puede ser divulgada a través de boletines periódicos.	Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Potenciar la generación de empleos	Establecer una política de contrataciones que favorezca la contratación local y regional, en concordancia con los requisitos establecidos para cada puesto de trabajo, según establezcan los contratistas/subcontratistas de obra.	Construcción y Operación
		Divulgar, de forma oportuna, a través de los medios de comunicación tradicionales (ej. radio) y digitales (ej. Facebook, Instagram) y mediante carteles a la entrada de la obra, los requerimientos de mano de obra para el proyecto y los requisitos mínimos, incluyendo la información sobre recepción de documentos para realizar aplicaciones laborales.	Construcción
		Comunicar a las autoridades locales y regionales, así como a entidades educativas y liderazgo comunitario, los mecanismos de contratación establecidos para el proyecto.	Construcción
		Establecer procesos de desarrollo laboral dentro del proyecto que permitan escalar posiciones por méritos.	Construcción y Operación
	Potenciar la contribución económica regional y nacional	Comunicar, de forma oportuna a las autoridades locales y otros actores claves, los requerimientos de mano de obra.	Construcción
		Establecer una política de contrataciones de bienes y servicios que beneficie a micro, pequeños y medianos empresarios locales, entendiéndose que habrá necesidades de bienes y servicios que, por su naturaleza, no podrán ser obtenidos a nivel local.	Construcción y Operación
		Facilitar la provisión de servicios (por ejemplo, alimentación) a los trabajadores de la obra por parte de proveedores locales, siempre y cuando se cumpla con la normativa vigente para el tipo de servicio a proveer.	Construcción
		Realizar el pago de tasas impositivas y otros trámites de forma oportuna.	Construcción y Operación
		Cumplir con la normativa nacional vigente en materia de seguridad social y pago de salarios a los trabajadores de la obra.	Construcción y Operación

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Potenciar la contribución a la sostenibilidad de la matriz energética nacional	Mantener una comunicación oportuna y eficaz con las autoridades regulatorias, de forma tal que, de manera conjunta, se busquen y fortalezcan los esfuerzos para lograr la sostenibilidad de la matriz energética nacional, con la contribución del proyecto.	Construcción y Operación
	Afectación al paisaje por intrusión visual y cambios en la valoración escénica del paisaje	Destinar espacios para áreas verdes, identificando oportunidades para la creación de entornos verdes en la zona perimetral del proyecto.	Construcción
		Procurar que la arborización y revegetación incluya un componente ornamental, que se adapte a las condiciones del lugar y sea de estímulo a la presencia de flora y fauna local.	Construcción
		Mantener la zona del proyecto en condiciones de orden e higiene durante las diferentes fases, incluyendo el mantenimiento de áreas verdes.	Construcción y Operación
		Procurar hacer docencia sobre el proyecto en diferentes espacios de intervención (ejemplo con autoridades locales, durante el foro público del EsIA, en boletines, página web, etc.) informando sobre las emanaciones que pueden darse durante la fase de operación.	Construcción y Operación
		Ejecutar el Plan de Recuperación Ambiental al finalizar la obra.	Operación
		Afectación de los Sitios Arqueológicos Desconocidos	Suspender la acción que generó el hallazgo y otras actividades en un radio de, al menos, 50 metros del lugar en donde fue detectado dicho hallazgo.
	Contratar un arqueólogo o paleontólogo profesional, según corresponda, y notificar a la autoridad competente (DNPH-INAC).		Construcción
	El profesional deberá efectuar las acciones pertinentes, tendientes a registrar los sustratos removidos y evaluar los contextos no perturbados, durante un lapso de tiempo prudencial que no perjudique las obras del Proyecto, pero que tampoco desmerite la calidad del registro detallado y profesional del yacimiento o yacimientos descubiertos.		Construcción

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Afectación de los Sitios Arqueológicos Desconocidos	El Promotor deberá tomar las precauciones para preservar dichos recursos, tal como existieron al momento inicial de su hallazgo. El Promotor protegerá estos recursos y será responsable de su preservación hasta que la autoridad competente le indique el procedimiento a seguir.	Construcción

Elaborado por URS Holdings Inc.

2.7 Descripción del Plan de Participación Ciudadana

Durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW, se utilizaron dos mecanismos de participación, a saber: encuestas a una muestra representativa de la población (68 personas) y entrevistas a actores claves, (ámbito gubernamental, empresarial, social-comunitario).

Encuestas

El 68% de la muestra (46 personas) consideran que sí es viable la instalación de la planta en la zona, frente a un 10% que consideran que no lo es. Otro 21% de la muestra (14 personas) no saben si es o no viable. Sólo el 1% de los encuestados (una persona) no opina sobre esta pregunta.

Al preguntar sobre los posibles beneficios que este proyecto pueda aportar, la expectativa sobre las fuentes de empleo que puedan generarse en beneficio de los miembros de la comunidad es la que más se compartió, siendo el 49.51% de lo comentado por los entrevistados. Otros beneficios esperados son la generación de energía limpia y barata, mejoras para la provincia y el país, así como la oportunidad de generar pequeños negocios al servicio del proyecto, que mejoren la economía del lugar.

Al momento de describir las afectaciones sociales o ambientales que el proyecto pudiera generar, se encontró que el 18.10% de la muestra considera que no existen afectaciones negativas. Las

principales afectaciones del proyecto identificadas por los encuestados se refieren a: contaminación del aire y ruido, afectación a la vegetación y deforestación, enfermedades en la zona de trabajo y afectación a la salud de adultos mayores. Otras menciones fueron la afectación a aguas marinas y a la fauna terrestre o marina. Con respecto a las afectaciones de carácter social, se mencionó el incremento del tráfico y el aumento de la delincuencia.

El cumplir con las normas como formas de reducir las afectaciones obtuvo la mayor cantidad de mención por parte de los entrevistados, seguido de la reforestación y la instalación de pasos de fauna obtuvo 9 menciones.

Con respecto a sugerencias, comentarios o recomendaciones de los encuestados, la mayor mención (25) fue la de contratar mano de obra del lugar y tomar en cuenta la mano de obra femenina.

Entrevistas

La mayoría de los entrevistados consideró que la generación de energía a través del uso de gas natural es más amigable con el ambiente. Adicionalmente, 12 de los entrevistados (50%), expresó que el acceso a empleo es el mayor beneficio del proyecto. Los entrevistados hicieron 17 aportes en relación a posibles afectaciones sociales y ambientales a raíz del proyecto; de estos aportes, ocho (47.06%) consideran que no habrá ninguna afectación o, si se dan, son necesarios y sólo deben tomarse las medidas para mitigarlos.

Se pidió a los entrevistados que propusieran algunos aspectos a considerar para evitar/reducir riesgos e impactos adversos a la población local y al ambiente, de acuerdo a sus conocimientos o experiencias. Se hicieron 13 aportes al respecto. El más relevante para cinco entrevistados (38.46%) plantea que debe asumirse lo que la ley establece para la construcción y operación de este tipo de proyectos. Otros ocho aportes individuales fueron el establecer protocolos de seguridad para responder a situaciones de emergencia, contratar agentes de seguridad que se mantengan en contacto con la estación de policía de Margarita, establecer controles, tomar medidas de protección del agua y la vegetación, apoyar en el saneamiento del vertedero y la deposición de desperdicios.

Se les solicitó a las personas abordadas, para finalizar la entrevista, que compartieran algunas sugerencias o preocupaciones concernientes al proyecto. De los 16 aportes que brindaron, siete personas, el 43.75%, no aportó ningún comentario o sugerencia. Otras tres personas, el 18.75%, sugieren que la mano de obra debe ser local. Por otro lado, el 12.50% comparten la recomendación de que se brinde más información y comunicación por medio de volantes o páginas web.

2.8 Fuentes de Información Utilizadas

Las fuentes de información utilizadas se listan en el Capítulo 14 de este EsIA.