

## **10.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)**

El capítulo que se desarrolla a continuación presenta el Plan de Manejo Ambiental (PMA) preparado por URS Holdings, Inc. (URS) para el Proyecto de construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW (Generadora Gatún) (en adelante el Proyecto). El PMA ha sido elaborado dentro del marco legal contenido en la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y en el Decreto Ejecutivo N° 123 de agosto de 2009 “Por el cual se reglamenta el capítulo II del título IV de la Ley General del Ambiente”, modificado mediante el Decreto Ejecutivo N° 155 de 5 de agosto de 2011 y el Decreto Ejecutivo 975 del 23 de agosto de 2012.

El PMA establece las medidas de protección ambiental y social cuya ejecución es responsabilidad de la Empresa Generadora Gatún, S.A. (en adelante Generadora Gatún), como Promotor del Proyecto y de la contratista que ellos designen, durante las etapas de planificación, construcción, operación y abandono. Estas medidas deberán cumplirse de acuerdo con lo establecido en el presente estudio, así como en la Resolución de aprobación de este u otra comunicación relacionada emitida por el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) u otro ente gubernamental relacionado al tema. Generadora Gatún pudiera delegar la ejecución de las medidas a contratistas y subcontratistas del proyecto, aunque manteniendo la responsabilidad legal de su cumplimiento, por lo cual deberá asegurar que dichas empresas atiendan los alcances establecidos por MiAmbiente u otro ente gubernamental relacionado.

Además de este PMA, el Promotor exigirá el cumplimiento en las fases de construcción y operación del proyecto, con los estándares de Generadora Gatún en materia de Ambiente, Salud y Seguridad.

### **Objetivos y Organización**

El PMA tiene como finalidad que el Proyecto se ejecute y opere con la adecuada prevención y mitigación de los impactos ambientales y sociales adversos; para ello se organiza en varios componentes según la naturaleza de las acciones.

Los objetivos específicos del PMA incluyen los siguientes:

- Contar con un documento donde consten todas las medidas identificadas para prevenir, minimizar, mitigar y compensar los impactos negativos potenciales derivados del Proyecto, así como para potenciar los impactos positivos.
- Definir los parámetros y variables que se usarán para evaluar la calidad ambiental en el área a ser afectada en forma directa por el Proyecto.
- Establecer los mecanismos para dar seguimiento a las variables ambientales del Proyecto e implementar los controles necesarios.
- Asegurar el cumplimiento de las metas sociales y ambientales del Proyecto.

### *Organización del PMA*

Para lograr los objetivos planteados, el PMA se organiza en los siguientes componentes:

1. Un **Plan de Mitigación**, que incluye la descripción de las Medidas de Mitigación Específicas, con los mecanismos de ejecución de las acciones tendientes a minimizar los impactos ambientales y sociales negativos y maximizar los impactos positivos.
2. Un **Plan de Monitoreo y Seguimiento** con mecanismos, parámetros e indicadores de ejecución para el seguimiento y control ambiental y social, así como responsabilidades específicas para asegurar el cumplimiento de los compromisos adquiridos a través del PMA.
3. Un **Plan de Participación Ciudadana** con sus mecanismos de ejecución.
4. Un **Plan de Prevención de Riesgos** donde se identifican los eventuales riesgos de accidentes.
5. Un **Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora**.
6. Un **Plan de Educación Ambiental**.
7. Un **Plan de Contingencia** que incluye medidas de prevención de los riesgos de accidentes y medidas de respuestas y control en caso de que estos se presenten.
8. Un **Plan de Recuperación Ambiental y Abandono**.

## **Políticas Socioambientales del Proyecto**

Generadora Gatún, como Promotor del Proyecto, se compromete a realizar todas las actividades de las etapas de planificación, construcción, operación y abandono del Proyecto, y gestionar los riesgos e impactos ambientales y sociales asociados, de tal manera que respete y proteja el ambiente natural, social y cultural, y que impulse el desarrollo sostenible de los recursos naturales en el área del Proyecto. Las políticas socio-ambientales del Proyecto serán inculcadas a todo el personal del Proyecto, incluyendo contratistas y subcontratistas, por medio de programas de capacitación que aseguren que todos entiendan y coincidan en la importancia de la conservación de la biodiversidad y de los recursos naturales, socioeconómicos y culturales que pueden ser afectados o impactados por las actividades del Proyecto.

El Proyecto mantendrá comunicaciones con las comunidades cercanas e influenciadas por sus operaciones y asegurará que estén informadas, de todas las actividades del Proyecto que les podrían afectar o impactar.

El Proyecto siempre se gestionará, en cumplimiento con el marco regulatorio panameño y con las normas y estándares internacionales relevantes a sus actividades, tanto para la construcción, como operación de la central térmica.

Para asegurar que el Proyecto funcione en un ambiente de transparencia, Generadora Gatún y sus contratistas realizarán programas regulares de inspección y monitoreo de todos los aspectos sensitivos del Proyecto y entregarán informes periódicos al Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), con el detalle y frecuencia establecidos en el presente PMA y en la Resolución de aprobación del EsIA, así como, en caso de requerirse, a los prestatarios y a otras entidades responsables (según sea el caso), para mantenerlos informados de las operaciones normales del Proyecto, al igual que, cualquier incidente, accidente u otro asunto que podría implicar impactos o efectos sobre el entorno, junto con las acciones de respuesta tomadas.

## **Revisión y Actualización del Plan de Manejo Ambiental**

Como parte del mantenimiento permanente de su Sistema de Gestión, Generadora Gatún revisará y actualizará el PMA oportunamente, para que pueda abordar en forma adecuada los asuntos sociales y ambientales, resultantes de cualquier cambio en las circunstancias del Proyecto o producto de la retroalimentación que, sobre el Plan, se reciba de los interesados.

La Gerencia de Generadora Gatún revisará el PMA anualmente, tomando en cuenta diversos tipos de información sobre el desempeño social y ambiental del Proyecto, incluyendo según aplique en su caso:

- Resultados de auditorías internas.
- Resultados de auditoría o evaluaciones de cumplimiento.
- Retroalimentación, preguntas y quejas de grupos de interesados, incluyendo las comunidades y los empleados.
- Indicadores ambientales y sociales.
- Estatus de los objetivos y metas de desempeño.
- Estatus de acciones correctivas y preventivas.
- Acciones pendientes de revisiones previas.
- Cambios en la situación social y ambiental:
  - Requisitos legales y otros compromisos.
  - La fase y actividades del Proyecto.
  - Los resultados de aspectos sociales y ambientales de revisiones recientes.
- Investigaciones de accidentes y lesiones, incluyendo incidentes de emergencia y las lecciones aprendidas.
- Actividades del proceso de mejora continua, incluyendo las recomendaciones de mejoras y el estatus de estas.

## 10.1 Descripción de las medidas de Mitigación Específicas

A continuación, se detalla el Plan de Mitigación, el cual presenta los programas ambientales que deberán ser implementados por Generadora Gatún y sus contratistas, durante las etapas de construcción y operación del Proyecto, para prevenir, minimizar, mitigar y compensar los impactos ambientales y sociales negativos identificados. Vale la pena mencionar que debido a las características del proyecto y por lo explicado en el Capítulo 5 con relación a la fase de abandono, no se considera necesario establecer medidas específicas para esta fase, sin embargo, como parte del presente PMA se incluye un Plan de Recuperación Ambiental y Abandono.

El Plan de Mitigación incluye acciones que se han agrupado por su naturaleza y los objetivos específicos que persiguen, en una serie de programas que se detallan a continuación:

1. Programa de Control de Calidad del Aire, Ruido y Vibraciones
2. Programa de Protección de Suelos
3. Programa de Protección de los Recursos Hídricos
4. Programa de Protección de la Flora y Fauna Terrestre
5. Programa de Protección del Ecosistema Acuático
6. Programa Socioeconómico y Cultural
7. Programa de Manejo de Residuos
8. Programa de Manejo de Materiales

Es responsabilidad de Generadora Gatún y el Contratista que ellos designen, aplicar y/o garantizar la ejecución de las medidas iguales o más efectivas que las descritas en el presente documento. Se entiende que pudieran realizarse estudios previos al inicio de la construcción para tomar decisiones prácticas sobre la implementación del protocolo de construcción. En caso de que un contratista proponga medidas distintas a las descritas en este plan o en las guías de implementación de las medidas de mitigación suministradas por Generadora Gatún, será su responsabilidad obtener la aprobación de Generadora Gatún antes de su implementación.

### **10.1.1 Programa de Control de la Calidad del Aire, Ruido y Vibraciones**

El objetivo de este Programa está orientado a la ejecución e implementación oportuna, de las medidas que se consideran necesarias para prevenir y minimizar los impactos negativos significativos, que pudiese ocasionar la construcción y operación del Proyecto, al aire y a través de éste, como medio de transporte/ transferencia, a otros receptores sensibles (personas, fauna, infraestructura). Además de las medidas para mitigar los posibles impactos sobre la calidad del aire, se incluyen medidas para el control del ruido, vibraciones, cambios microclimáticos y en el potencial de captura de carbono.

A continuación, se presentan las medidas que serán implementadas por Generadora Gatún y el(los) Contratista(s) para controlar dichos impactos, durante las fases de construcción y operación del Proyecto.

#### **10.1.1.1 Medidas para el Control de la Calidad del Aire**

##### **Fase de Construcción**

Durante la etapa de construcción del Proyecto las medidas de mitigación estarán orientadas principalmente a minimizar la generación de partículas y polvo, durante la preparación del terreno, actividades de excavación y movimiento de tierras, y por el transporte de materiales y desechos, así como la generación de gases contaminantes por el uso de equipos de combustión interna. Las medidas a implementar para controlar esos impactos serán las siguientes:

- Los equipos a motor y maquinarias serán mantenidos, según las especificaciones definidas por los fabricantes de estos, para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de contaminantes. Se deberá documentar las constancias o registros del mantenimiento de los equipos.
- Se evitará el funcionamiento improductivo de motores a fin de minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión.
- Todos los vehículos asociados a la obra deberán estar en buen estado y solo transitarán en caminos existentes.

- Mantener húmedas las áreas de trabajo para minimizar la dispersión de polvo. En caso necesario, se emplearán carros cisterna para rociar agua regularmente en las áreas de trabajo, sobre todo las que estén cerca de asentamientos humanos o cuerpos de agua, a fin de minimizar la dispersión del polvo especialmente durante la época seca.
- Se seleccionarán lugares adecuados para almacenaje, mezcla y carga de los materiales de construcción, de modo que se evite la dispersión de polvo debido a dichas operaciones.
- Asegurar que la carga y descarga de materiales se haga minimizando la dispersión de polvo al ambiente.
- Mantener el suelo que está siendo removido o que se está utilizando como relleno dentro del área delimitada de construcción, bajo un cierto grado de humedad para evitar la dispersión del material particulado a la atmósfera.
- Los camiones que transporten materiales de excavación deben estar cubiertos adecuadamente con lonas.
- En las áreas de excavación se instalará un lavadero de gomas para no ensuciar las vías con el material de la excavación que se adhiera a las gomas.
- Generadora Gatún, regulará la velocidad máxima dentro del área del Proyecto. Para la circulación de los vehículos del proyecto se impondrá un límite máximo de velocidad de 30 km/h en los caminos de acceso y rutas cercanas a los asentamientos humanos, para reducir las emisiones de partículas y evitar accidentes.
- Donde se requiera, se utilizarán banderilleros para mantener la velocidad y control del tráfico en las vías.
- Los caminos temporales e interiores deberán ser adecuadamente humedecidos o tratados superficialmente y mantenidos.
- No se incinerarán desperdicios, orgánicos o inorgánicos, en el sitio.
- Se proporcionarán máscaras anti-polvo a todos los trabajadores cuando el polvo de las actividades de ejecución constituya una molestia o peligro para la salud.
- Se instalarán letreros en todas las áreas de trabajo indicando la obligación por parte del personal del proyecto de usar los equipos de protección respiratoria requeridos.

- Se establecerá un cronograma de construcción eficiente para completar las obras en el menor tiempo posible con el fin de minimizar la generación de contaminantes atmosféricos (partículas suspendidas totales, partículas menores de 10 micras, gases de combustión, etc.).
- Durante las condiciones de viento fuerte, que generen niveles excesivos de polvo, se tomarán medidas preventivas temporalmente, particularmente cuando las actividades se realicen en la proximidad de viviendas.

### **Fase de Operación**

Durante la fase de operación, se generarán emisiones al aire principalmente por la combustión del gas natural y diésel liviano (en caso de arranques y periodos extraordinarios en que no se disponga de gas natural), liberación de gases en áreas con desechos soterrados y por el tránsito de los vehículos de servicio y mantenimiento. Durante esta fase, se deberán aplicar controles similares a los indicados en la fase de construcción. Adicional a las medidas mencionadas en la fase de construcción se deben aplicar las siguientes medidas de mitigación:

- Instalar en la Planta un sistema de monitoreo continuo de emisiones que reporte mediciones continuas o periódicas de PM, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, CO y O<sub>2</sub>.
- Se buscará minimizar la duración de los periodos en que se tenga que operar la central con diésel en vez de gas natural. Esto implica, entre otros, optimizar los procesos de provisión de GNL.
- Se regularán las velocidades máximas de tránsito dentro del área del Proyecto, así como en los caminos de acceso al proyecto, durante la fase de operación.
- Los motores de la maquinaria y equipos de la central serán mantenidos adecuadamente y según recomendación del fabricante, para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar las emisiones de contaminantes. Todos los equipos deberán contar con constancia o registro de mantenimiento.

### **10.1.1.2 Medidas para el Control del Cambio Climático**

Las medidas presentadas a continuación tienen como objetivo minimizar, en la medida de lo posible, el incremento de la temperatura en el área del Proyecto producto de la pérdida de vegetación, que se presentará durante la fase de construcción:

- Eliminar únicamente la cobertura vegetal que interfiera con el desarrollo del Proyecto.
- Revegetar con especies nativas las áreas descubiertas que no sean construidas o pavimentadas, cuando sea posible guardando las medidas de seguridad.

Para la operación, se deberá brindar periódicamente el mantenimiento de las áreas revegetadas del proyecto. Además, en esta etapa resulta fundamental 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, de tal modo que se minimicen las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a la atmósfera.

### **10.1.1.3 Medidas para el Control de los Cambios en el Potencial de Captura de Carbono**

Las medidas para el control de los cambios en el potencial de captura de carbono se relacionan con la minimización en la pérdida de cobertura vegetal, por ser este el efecto que genera dichos cambios. Por esto, dichas medidas se corresponden con las descritas más adelante en la sección de medidas para el medio biológico.

### **10.1.1.4 Medidas para el Control del Aumento de los Niveles de Ruido y Vibraciones**

#### **Fase de Construcción**

Las actividades de construcción en el sitio del Proyecto resultarán en un incremento, de carácter temporal (corto), en los niveles de ruido y de vibraciones. Este incremento será experimentado principalmente por los trabajadores y personal involucrado con las actividades del Proyecto que se encuentren en la proximidad de las fuentes emisoras.

La magnitud del ruido dependerá de factores como la actividad específica de construcción desarrollada, el nivel de ruido resultante por el funcionamiento simultáneo de varios equipos de construcción, la duración de la fase de construcción, y la distancia entre la fuente de ruido y los receptores.

La generación de vibraciones podría ocurrir por el movimiento de equipos o vehículos pesados sobre o hacia las zonas de construcción. Las vibraciones podrían afectar estructuras próximas a estos sitios, o bien al personal que opera equipos, máquinas y/o herramientas que produzcan vibraciones.

Las medidas de mitigación necesarias para evitar, mitigar y/o prevenir los impactos negativos mencionados durante la fase de construcción del proyecto, son las siguientes:

- Ejecución de las actividades de construcción, en especial aquellas que causen los mayores niveles de vibración, como pilotaje, en lo posible durante horario diurno.
- 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.
- 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.
- Mantener todo el equipo rodante y de construcción en buenas condiciones y con sistemas de silenciadores adecuados, se deberá presentar constancia o registro de 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.
- 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.
- Evitar el uso innecesario de alarmas, bocinas y sirenas.

- Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales, en referencia a control de niveles de ruido, aplicables a cualquier trabajo relativo al Proyecto.
- 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.
- 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.
- Cumplir con la norma DGNTI-COPANIT 45 – 2000 en lo referente a puestos de trabajo con generación de vibraciones.

### **Fase de Operación**

Durante la etapa de operación, las fuentes de ruido serán las actividades rutinarias de operación y mantenimiento. De requerirse se deben aplicar las medidas de mitigación de la etapa de construcción y adicionar las siguientes medidas:

- Mantener todos los equipos rotatorios del proceso en buenas condiciones y con sistemas de silenciadores adecuados.
- 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.

#### **10.1.2 Programa de Protección de Suelos**

El objetivo del Programa de Protección de Suelos está orientado a la ejecución e implementación oportuna de las medidas que se consideran necesarias, para prevenir y minimizar los impactos negativos significativos, que pudiese ocasionar la construcción y operación del Proyecto a los suelos, e indirectamente, a la calidad de las aguas, a través de la generación y arrastre de sedimentos.

### **10.1.2.1 Medidas para el Control de Hundimientos y Asentamientos Diferenciales**

#### **Fase de Construcción**

Las actividades de excavación y conformación de rellenos pueden conducir a la ocurrencia de fenómenos de hundimiento y/o asentamientos diferenciales, los cuales están asociados a las modificaciones potenciales de las características geológicas y/o hidrogeológicas locales del área y a las cargas introducidas sobre el terreno por los rellenos, maquinarias y estructuras a construirse.

Las excavaciones que se realicen durante la fase de construcción pueden influenciar las condiciones hidrogeológicas y liberar tensiones en el suelo. Asimismo, la conformación de rellenos puede conllevar a la introducción de cargas externas (como efecto del relleno) que pueden exceder la resistencia natural del terreno.

Durante la ejecución de los trabajos de excavación, una actividad complementaria importante consistirá en 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 perforados y vaciados en sitio. Igualmente, para una adecuada consolidación de los rellenos, se prevé la realización de medidas de estabilización de taludes, agotamiento del nivel freático, utilización de tabla-estacados, etc.

Especial importancia adquiere el control de deformaciones en el área que actualmente tiene presencia de desechos soterrados por actividades previas, donde el suelo tiene una muy baja capacidad de soporte.

#### **Fase de Operación**

En la fase de operación no se prevé que las actividades de mantenimiento pudieran generar la ocurrencia de socavamientos ni hundimientos, ya que, una vez finalizada la etapa de construcción, las áreas afectadas serán estabilizadas. Exclusivamente en caso de mantenimientos mayores

pudiera requerirse la modificación del relieve, en cuyo caso aplicarían las medidas anteriormente señaladas.

#### **10.1.2.2 Medidas para Controlar la Ocurrencia de Deslizamientos.**

La ocurrencia de deslizamientos en la región del Proyecto se atribuye principalmente a la inestabilidad de suelos, subsuelos y formaciones geológicas, reducción de cobertura vegetal y al régimen de precipitación pluvial. El riesgo de erosión y/o deslizamientos en el área del Proyecto podría llevar cantidades de sedimentos a la bahía, ocasionando acumulaciones locales que afecten la calidad del agua.

Considerando el riesgo bajo que representan los deslizamientos en el área del Proyecto, la excavación para las fundaciones, la colocación de un relleno o la realización de un corte, son actividades que deberán ejecutarse después de realizada la evaluación geotécnica pertinente.

#### **Fase de Construcción**

En todas las áreas de excavaciones dentro del Proyecto, se tomarán las siguientes acciones para el control del riesgo 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.
- 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.
- Disminución del grado de la pendiente en el diseño de los taludes más inestables utilizando una relación de talud que garantice su estabilidad.
- 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.
- Rellenar las fosas excavadas para las fundaciones lo más pronto posible, después de construida la fundación correspondiente.

- Evitar la perturbación de las áreas que se encuentren fuera de las zonas de construcción aprobadas.

### **Fase de Operación**

Por la naturaleza de las obras que componen el Proyecto y por el hecho que las excavaciones para la instalación de las infraestructuras tendrán un vaciado de hormigón, la mayor parte de los potenciales asentamientos y deslizamientos se producirá en la etapa de construcción. Al finalizar la etapa de construcción, el terreno quedará estabilizado y las áreas afectadas restituidas y protegidas, de acuerdo con las características de los diseños.

#### **10.1.2.3 Medidas para el Control de la Erosión de los Suelos y de la Sedimentación**

Uno de los objetivos del proyecto es minimizar el potencial de erosión y sedimentación durante la construcción de las obras. Las medidas de control de erosión y sedimentación a ser utilizadas cumplirán o excederán los estándares presentados en esta sección.

Los siguientes son los objetivos principales de las medidas para el Control de Erosión y Sedimentación del proyecto:

- Minimizar la cantidad y duración del suelo expuesto a la intemperie.
- Proteger áreas críticas durante la construcción re-direccionando y reduciendo la velocidad del agua de escorrentía superficial.
- Instalar y dar mantenimiento periódico a cualquier medida de control de erosión y sedimentación que sea instalada durante la construcción.
- Restablecer la vegetación lo más pronto posible después de la construcción y las áreas afectadas por las actividades de construcción.

### **Fase de Construcción**

Las áreas de mayor potencial de erosión se localizan cerca de la línea de costa, así como en sitios con pendientes y procesos ya avanzados de erosión. Para minimizar los impactos potenciales y la

magnitud de las pérdidas por erosión en estos sitios, durante la fase de construcción se recomienda la implementación de las siguientes medidas:

- Evitar excavaciones y remoción de vegetación en laderas.
- En áreas de trabajo que involucren suelos descubiertos, se tendrá especial cuidado para evitar iniciar procesos de erosión; de ser necesario, se compactará estas áreas, y/o posteriormente a la finalización de los trabajos serán cubiertas por algún tipo de vegetación.
- Reducir la superficie de explanación, terraplenes y movimientos de tierras al mínimo necesario para el adecuado desarrollo de la obra.
- 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.
- Retirar y segregar la capa vegetal durante la excavación.
- Realizar, en la medida de lo posible, la mayor cantidad de movimientos de tierra durante los periodos de menos lluvia.
- 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.
- El control de sedimentación se realiza primero mediante el control de las áreas adyacentes que han sido afectadas por la 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.
- 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.
- Colocar trampas de sedimentos dentro de las zanjas que permitan acumular el suelo erosionado.
- Realizar mantenimiento a las estructuras de control de erosión durante la construcción.

A continuación, se describen algunas de las técnicas de control de erosión y sedimentación específicamente:

### *Retiro y Segregación de la Capa Vegetal*

La capa vegetal será segregada como parte del procedimiento de excavación y se deberán aplicar las siguientes medidas:

- La capa vegetal y el subsuelo serán segregados y se apilarán por separado.
- La capa vegetal, será removida a su profundidad actual o a una profundidad máxima de 50 cm.
- La capa vegetal no se utilizará como material de relleno clasificado o común de las excavaciones.
- En la temporada seca se humedecerá diariamente la capa vegetal almacenada.
- Al finalizar las actividades constructivas, la capa vegetal será dispersada en áreas afectadas que ya no sean requeridas, para favorecer la recuperación de la vegetación.

### *Agotamiento en Excavaciones*

El agua acumulada en zanjas o fosas excavadas como resultado de las lluvias o un alto nivel freático, representa una de las causas potenciales para la degradación de la calidad del agua, erosión y sedimentación de los cuerpos de agua adyacentes durante la construcción del proyecto. Para minimizar este riesgo, el Contratista de Construcción implementará los siguientes procedimientos de agotamiento y descarga de agua:

- Las boquillas de las mangueras utilizadas para agotar el agua de las zanjas y fosas flotarán por encima del fondo para evitar el bombeo de los sedimentos.
- Se colocará un filtro en la boquilla de succión de todas las mangueras utilizadas.
- La boquilla de descarga de todas las mangueras será equipada con un mecanismo para disipar la velocidad del agua y evitar la erosión y el socavamiento (por ejemplo, un plato metálico soldado a la boquilla).
- El Encargado o Supervisor Ambiental aprobará el sitio de las áreas de descarga del agua bombeada de las zanjas y fosas.
- Bajo ninguna circunstancia el agua bombeada, u otra agua podrán descargarse directamente sobre el suelo expuesto.

### *Control de Sedimentación*

El control de sedimentación se realiza primero mediante el control de erosión en las áreas de trabajo y las áreas inmediatamente adyacentes que han sido afectadas por la construcción. Se tomarán todas las medidas mencionadas para controlar y limitar la erosión y, por lo tanto, reducir la ocurrencia de sedimentación en otros sitios. Se dará especial atención a las áreas con pendientes pronunciadas (en especial taludes de cortes y rellenos) donde es más probable que se produzcan erosión y sedimentación como resultado de las lluvias.

### **Fase de Operación**

Las medidas a aplicar durante la fase de operación, destinadas a evitar los procesos erosivos corresponden en gran parte al mantenimiento de las estructuras del proyecto y caminos. Estas medidas incluyen las siguientes:

- Dar mantenimiento a las infraestructuras establecidas durante la etapa de construcción.
- Dar mantenimiento a los taludes y las zonas donde se ha restaurado la cobertura vegetal de modo que la misma se conserve.

Cualquier actividad de construcción nueva u otra actividad que se realiza durante la fase de operación del Proyecto que implica el riesgo de erosión y sedimentación de los suelos, deberá cumplir con los requerimientos descritos arriba para la fase de construcción.

#### **10.1.2.4 Medidas para el Control de la Compactación de Suelos**

### **Fase de Construcción**

Varias actividades pueden causar la compactación de los suelos de manera directa o indirecta durante la construcción. La compactación de los suelos se presenta de manera directa al utilizarse equipo pesado para excavaciones y movimiento de tierra, y cada vez que se moviliza equipo y maquinaria a lo largo de las rutas de tránsito utilizadas durante la construcción del Proyecto. Los

impactos sobre la compactación de los suelos son localizados en el área de utilización y transporte de la maquinaria y equipo. El suelo también se compacta cuando se depositan materiales excavados sobre la superficie, en los sitios de deposición de estos materiales.

Para minimizar impactos de la compactación de los suelos durante la etapa de construcción del Proyecto se deben aplicar las siguientes medidas de mitigación:

- El material excedente de excavación se utilizará para el relleno de depresiones del terreno y/o para otros fines.
- Las ramas secundarias y arbustos pequeños de la vegetación que será cortada podrán ser trituradas para, finalmente, incorporarlas junto al suelo vegetal.
- Respetar las superficies destinadas al proyecto, circunscribiendo el desarrollo de las faenas sólo a dichos terrenos.
- 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.

### **Fase de Operación**

Dado que la mayoría de los efectos de compactación de suelos ocurrirán durante la fase de construcción, durante la etapa de operación se podrán utilizar las mismas medidas de mitigación en caso de ser requeridas.

#### **10.1.2.5 Medidas para el Control de la Contaminación del Suelo**

### **Fase de Construcción**

El riesgo de ocurrencia de contaminación en los suelos del área a ser intervenida por el Proyecto está mayormente determinado por el siguiente factor:

- Aumento de la probabilidad de vertidos accidentales de aceites, lubricantes, grasas y otros químicos asociados a la operación, mantenimiento y transporte de maquinaria, vehículos y equipo en las áreas de construcción, depósitos de materiales y desechos, etc.
- Aporte de sustancias contaminantes por inadecuado manejo de residuos y desechos.

Se establecerán las siguientes medidas para evitar y minimizar el potencial de contaminación de los suelos durante la fase de 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.
- 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).
- 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.
- En caso de producirse derrames accidentales sobre el suelo, en función a su magnitud, se removerán de inmediato los suelos afectados y serán depositados en tanques para su posterior procesamiento como materiales contaminantes (sustancias peligrosas). Si el caso lo amerita por la magnitud del derrame o vertido, se deberá activar el Plan de Contingencias.
- 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.
- Se evitará la perturbación de las áreas que se encuentren fuera de las zonas de construcción aprobadas.

- En caso de utilizar suelo de relleno, estos deberán ser analizados previamente a su utilización para verificar que no se encuentren contaminados.
- 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.

Además de las medidas detalladas arriba, se deberá cumplir con las estipulaciones del Plan de Prevención de Riesgos durante la construcción.

### **Fase de Operación**

El riesgo de contaminación de suelos para la fase de operación se puede minimizar mediante el manejo correcto de materiales y desechos que se utilicen en las operaciones rutinarias de mantenimiento. Para esto, deberán seguirse los lineamientos definidos en los Programas de Manejo de Residuos y de Materiales de este PMA. Del mismo modo, cualquier actividad de construcción nueva, u otra actividad que se realice durante la fase de operación del Proyecto que implica el riesgo de contaminación de suelos, deberá cumplir con los requerimientos descritos arriba para la fase de construcción.

Por otra parte, aunque con una probabilidad de ocurrencia muy pequeña debido a las características de diseño y previsiones de seguridad y control aplicados en este tipo de proyectos, durante la operación podrían ocurrir fugas o derrames de los hidrocarburos y derivados, debido a la ocurrencia de fallas o accidentes tanto en la operación como durante las actividades de mantenimiento rutinario. A este respecto pudiera requerirse en esta fase la implementación del Plan de Prevención de Riesgos y del Plan de Contingencias contenidos en el presente PMA, actualizados con los ajustes que sean requeridos en base a condiciones particulares del proyecto, una vez culminada la construcción de la central termoeléctrica y análisis de riesgos particulares.

### **10.1.2.6 Medidas para Controlar el Cambio en el Régimen de Escorrentía**

La ocurrencia del cambio en el régimen de escorrentía en los suelos del área a ser intervenida por el Proyecto está mayormente determinada por el cambio de uso de suelo. La infraestructura y la cementación del suelo modificará el patrón de movimiento superficial y subsuperficial del agua.

#### **Fase de Construcción**

Durante la construcción la remoción de la vegetación modificará el régimen de escorrentía por el suelo descubierto que desviará el escurrimiento y la escorrentía superficial hacia lugares sensibles de sufrir de erosión.

Para evitar y minimizar este impacto se establecerán las siguientes medidas:

- 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.
- Interceptar y desviar la escorrentía superficial con las obras de drenaje más adecuadas a cada sitio.
- Realizar obras de drenaje transversales, de tal forma de causar la menor alteración posible sobre el régimen de escorrentía superficial.
- 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.

#### **Fase de Operación**

En la fase de operación la infraestructura y la cementación del suelo interrumpirán el patrón de drenaje superficial para lo cual se deberá construir, en el perímetro, canales destinados a conducir las aguas de lluvia y escorrentía al drenaje natural más cercano, sin provocar daños.

### 10.1.3 Programa de Protección de los Recursos Hídricos

Los recursos hídricos se refieren a la calidad del agua superficial y subterránea que podrían ser afectadas por las actividades a realizarse durante las etapas de construcción y operación del Proyecto. El objetivo del Programa de Protección de Recursos Hídricos está orientado a la ejecución e implementación oportuna de las medidas que se consideran necesarias, para prevenir y minimizar los impactos negativos significativos que pudiese ocasionar la construcción y operación del Proyecto a las aguas.

A continuación, se desarrollan medidas específicas para las etapas de construcción y operación para el impacto Alteración de la Calidad de las Aguas Superficiales, Marinas y Subterráneas.

#### 10.1.3.1 Medidas para el Control de la Alteración de la Calidad de las Aguas Superficiales, Subterráneas y Marinas

##### Fase de Construcción

Durante la fase de construcción pueden producirse afectaciones a la calidad de las aguas por actividades en tierra y en agua (en la bahía). Debido a las actividades en tierra, la calidad de las aguas podría verse disminuida a causa de la turbidez originada por el movimiento de tierra, y el aumento de la erosión de los suelos y sedimentación. Además, puede ocurrir contaminación de las aguas superficiales, marinas y subterráneas por derrames de lubricantes y combustibles provenientes de las maquinarias y vehículos a motor.

##### *Medidas Generales para Controlar y Mitigar los Posibles Impactos sobre las Aguas*

Para prevenir y mitigar los impactos de las actividades previstas se tomarán las siguientes medidas generales:

- Control y Mantenimiento de la Maquinaria y Equipo de Construcción del Proyecto: 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.

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Incluir obras de drenaje adecuadas en los caminos de accesos permanentes.
- Evitar depositar cualquier volumen de corte o relleno excedente en o cerca de cuerpos de agua.
- Prohibir la descarga de aguas residuales sin tratamiento en cualquier cuerpo de agua o suelos públicos o privados.

- 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.
- 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.
- No almacenar combustibles ni lubricantes en las cercanías de cuerpos de agua o zonas de talud o pendiente crítica.
- Realizar el manejo adecuado de las aguas residuales generadas en las instalaciones y frentes de trabajo.

*Medidas para Controlar los Efectos de las Excavaciones sobre la Calidad de las Aguas:*

En el proceso de excavaciones, sobre todo durante lluvias intensas y si no se utilizan medidas de control (barreras, mallas filtrantes, estabilización de taludes, entre otras), la escorrentía podría transportar sólidos hacia cuerpos de agua, deteriorando la calidad existente de sus aguas, así como contribuyendo con el azolvamiento de áreas ubicadas en la parte baja de su cauce.

Se deberá proteger y minimizar los efectos negativos potenciales en los cuerpos de agua durante las excavaciones, implementando una serie de procedimientos de protección. Dichos procedimientos incluyen lo siguiente:

- Ejecutar, en lo posible, las actividades de excavación durante la época seca.
- Aceleración de la construcción y limitación de la cantidad de equipo y de las actividades de construcción cerca de cuerpos de agua.
- Reducción del área de trabajo tanto como sea posible en áreas cercanas a los márgenes de los cuerpos de agua.
- Bajo ningún concepto depositar materiales en sus márgenes, a fin de evitar efectos negativos sobre fauna y flora.
- 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.

## Fase de Operación

El riesgo de contaminación de las aguas para la fase de operación se puede minimizar mediante el manejo correcto de materiales y desechos que se utilicen en las actividades rutinarias de operación y mantenimiento. Para esto, deberán seguirse los lineamientos definidos en los Programas de Manejo de Residuos y de Materiales de este PMA. Del mismo modo, cualquier actividad de construcción nueva, u otra actividad de mantenimiento grande que se realice durante la fase de operación del Proyecto que implica el riesgo de contaminación de aguas, deberá cumplir con los requerimientos descritos arriba para la fase de construcción.

Por otro lado, como se describió en el capítulo de evaluación de impactos de este EsIA (Capítulo 9), el impacto potencial más importante durante la fase de operación se producirá por la descarga las aguas de enfriamiento y de las aguas residuales, utilizadas en la central termoeléctrica, que serán descargadas en la bahía.

Con el objeto de minimizar los impactos sobre el entorno de la bahía, se detallan a continuación las siguientes medidas:

- 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.
- 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.
- Igualmente, dichas boquillas de descarga deberán contar con dispositivos que eviten el ingreso de organismos acuáticos durante periodos de parada de la central.
- 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.

Adicionalmente, se recomienda tomar en cuenta las siguientes medidas durante la operación de las obras de toma y descarga de aguas:

- 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, sobre-calentamiento debido a condiciones operativas especiales (por ejemplo con baja o plena carga en la central), estratificación, etc.
- 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.

#### **10.1.4 Programa de Protección de Flora y Fauna Terrestre**

Este programa tiene como objetivo prevenir, atenuar o compensar cuando sea el caso, las afectaciones que pudiera generar el Proyecto sobre los recursos biológicos terrestres (flora, fauna).

##### **10.1.4.1 Medidas para el Control de Pérdida de la Cobertura Vegetal**

###### **Fase de Construcción**

El objetivo principal es plantear procedimientos que orienten las medidas a aplicarse, durante la preparación del terreno del Proyecto. Estas medidas contribuirán a mitigar el impacto producido por la disposición de los desechos vegetales, producto principalmente de la limpieza y desmonte.

Durante la realización del desmonte y limpieza propuestos del área del Proyecto a ser impactada, se deben tomar en cuenta las siguientes medidas:

- Implementar las medidas contempladas en el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna.
- 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.
- Los trabajos se limitarán al área del proyecto para minimizar las afectaciones a la flora local.

- 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.
- Efectuar el pago por concepto de Indemnización ecológica de acuerdo con lo estipulado por MiAmbiente.
- 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.
- Se diseñará e implementará un programa de orientación y educación ambiental para los trabajadores en relación con las medidas de mitigación a implementarse.
- Durante la construcción se deberá operar el equipo móvil de manera que ocasione el mínimo deterioro a la vegetación y a los suelos circundantes.
- 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.
- Capacitar a los operadores sobre los procedimientos de limpieza de cobertura vegetal.
- Cuando sea necesario realizar podas de árboles, las mismas deberán realizarse por personal capacitado.
- 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.

### **Fase de Operación**

Durante la fase de operación ya las instalaciones y estructuras necesarias para poner en marcha en funcionamiento de la central estarán construidas, por lo cual no habrá afectación de la cobertura vegetal.

#### **10.1.4.2 Medidas para Control a la Pérdida de Hábitat de Fauna Terrestre**

Para minimizar o compensar impactos sobre el hábitat durante la construcción, se recomienda la aplicación de las siguientes medidas:

### **Fase de Construcción**

- Durante la realización de los trabajos de construcción afectar únicamente la vegetación necesaria.
- Restaurar aquellas áreas que durante la fase de construcción fueron desprovistas de su cubierta vegetal, y que puedan volver a ser revegetadas.
- 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.

### **Fase de Operación**

Durante la fase de operación no se prevé la ocurrencia de alteraciones al hábitat de la fauna terrestre.

#### **10.1.4.3 Medidas para Control de la Afectación de la Fauna Silvestre**

Las medidas que se proponen a continuación tienen como objetivo principal evitar o minimizar las probables perturbaciones que las actividades desarrolladas durante la fase de construcción y operación pudieran ocasionar a la fauna silvestre.

### **Fase de Construcción**

Para minimizar o compensar la perturbación ejercida sobre la fauna durante la construcción, se recomienda la aplicación de las siguientes medidas:

- Implementar el Plan de Rescate y Reubicación de la Fauna Silvestre.
- Realizar el desmonte de manera gradual, avanzando en una dirección que permita el desplazamiento de la fauna fuera de las áreas de trabajo.
- 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.

- Instruir a los trabajadores sobre protocolos apropiados en caso de accidentes o muerte de especies únicas, amenazadas, protegidas o en peligro de extinción.
- 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.
- 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.
- Prohibir la caza, la pesca y la captura de animales por parte de los trabajadores, así como el encubrimiento de estas actividades.
- No se permitirá que los trabajadores posean animales domésticos o silvestres, para cría o como mascotas, en el área del proyecto.
- 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.
- Se evitará el empleo de insecticidas y pesticidas que envenenen directa o indirectamente a la fauna.
- Los trabajos se limitarán al área del proyecto para minimizar las afectaciones a la fauna local.
- Prevenir el ingreso casual de la fauna dentro de las instalaciones del proyecto mediante el empleo de mallas y cercos.
- Coordinar el rescate de animales que se introduzcan en las áreas de trabajo.
- Instalar y mantener en buenas condiciones los silenciadores de los equipos a motor (vehículos, equipos y maquinarias).
- 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.
- Los restos de alimentos generados se mantendrán en contenedores cerrados y rotulados, quedando prohibida la alimentación a la fauna.

## **Fase de Operación**

En cuanto a la fase de operación, las principales perturbaciones identificadas están relacionadas con el mantenimiento de las instalaciones del proyecto, que, debido al mantenimiento de las vías de acceso, se podría impactar a la fauna silvestre local. Para minimizar este impacto se recomiendan las medidas de mitigación listadas para la etapa de construcción.

### **10.1.4.4 Medidas para Control del Riesgo de Atropello de la Fauna Silvestre**

Las medidas que se proponen a continuación tienen como objetivo principal evitar o minimizar el riesgo de atropello de la fauna silvestre por las actividades desarrolladas durante la fase de construcción y operación del proyecto.

## **Fase de Construcción y Operación**

Para minimizar el riesgo de atropello de la fauna silvestre, se aplicarán las siguientes medidas:

- Se respetarán los límites de velocidad establecidos para el proyecto.
- Se identificarán aquellas zonas donde existe mayor presencia de fauna que podría ocasionar colisiones, para proceder a su señalización.
- Capacitar a los conductores de vehículos y operadores de maquinaria y equipo en manejo defensivo, incluyendo medidas para evitar colisiones con fauna.

### **10.1.4.5 Medidas para el Control de la Cacería Furtiva**

## **Fase de Construcción y Operación**

Existe la posibilidad que los trabajadores de la obra intenten cazar la fauna silvestre que se encuentre dentro o cerca de las áreas de trabajo y/o circulación. Por lo tanto, evitar la disminución o desaparición local de las poblaciones de fauna silvestre, por extracción/eliminación directa por parte de los trabajadores durante las etapas de construcción y operación, es el objetivo principal de este componente.

En este contexto, se recomienda la aplicación de las siguientes medidas durante la etapa de construcción:

- Prohibir a los trabajadores la práctica de cualquier tipo de cacería o pesca dentro del área del Proyecto.
- Prohibir en forma estricta el hostigamiento de animales silvestres, la compra de animales vivos y/o pieles de animales.
- Prohibir o regular el uso de armas de fuego dentro de los predios del Proyecto.
- 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.
- Cumplir con las leyes y normas establecidas por el Ministerio de Ambiente, sobre protección a la fauna silvestre.
- Colocar letreros de aviso que indiquen la prohibición de la cacería y pesca.
- Implementar un Programa de Capacitación Ambiental para los trabajadores.

Durante la fase de operación, se mantendrán las medidas dirigidas hacia los trabajadores (avisos, capacitación en materia ambiental), para reforzar conductas de protección ambiental.

#### **10.1.5 Programa de Protección del Ecosistema Acuático**

El Programa de Protección del Ecosistema Acuático se desarrolló utilizando como base la valoración de los impactos ambientales a los recursos acuáticos, de acuerdo con los análisis y criterios incluidos en el Capítulo 9 de este EsIA. El objetivo del Programa de Protección del Ecosistema Acuático está orientado a la ejecución e implementación oportuna de las medidas que se consideran necesarias para prevenir, minimizar y mitigar los impactos negativos significativos que pudiese ocasionar la construcción y operación del Proyecto.

### **10.1.5.1 Medidas para Mitigar la Perturbación de las Comunidades Pelágicas y Bentónicas**

El propósito primordial de estas medidas es el de minimizar los impactos que puedan ocurrir durante la fase de construcción sobre las especies acuáticas pelágicas y bentónicas, presentes en la bahía. Debido a que las probables afectaciones sobre las referidas comunidades marinas serían causadas principalmente por la actividad de colocación de tuberías en la Bahía Limón (toma de agua y descarga), así como por potencial contaminación de las aguas, originadas por las actividades del proyecto, se deberán implementar las mismas medidas recomendadas anteriormente en el Plan de Protección de los Recursos Hídricos y las que se describen más adelante para la mitigación de la Alteración del Ecosistema Acuático.

### **10.1.5.2 Medidas para Mitigar la Afectación del Ecosistema Acuático**

#### **Fase de Construcción**

Durante la construcción la afectación al hábitat acuático puede presentarse por aportes de material particulado y sustancias potencialmente contaminantes derivadas de las actividades en tierra. Del mismo modo, las actividades de instalación de las tuberías de toma y descarga dentro de la bahía, ocasionarán perturbaciones en el agua y sobre todo en el fondo, afectando a la fauna pelágica y bentónica del área marina de influencia del proyecto.

Se considera sin embargo, que la implementación de las medidas para reducir y controlar los efectos del incremento en los procesos erosivos, sedimentación, deslizamientos y la contaminación de los suelos, así como aquellas indicadas para el control de la contaminación de las aguas superficiales, descritas en el Programa de Protección de Suelos y en el Programa de Protección de Recursos Hídricos, respectivamente, permitirán mitigar de manera importante la potencial afectación del ecosistema acuático durante la construcción.

En este contexto, además de las medidas de mitigación descritas en las secciones precedentes, cuya implementación se considera imprescindible, se recomienda la adopción de las siguientes medidas:

- Se prohibirá la pesca por parte del personal del proyecto.
- Estará prohibido el vertimiento de cualquier residuo sólido o líquido a los cuerpos de agua.
- Evitar perturbar las áreas que se encuentren fuera de las zonas de construcción aprobadas.
- Informar a los trabajadores sobre el estado y nivel de protección de la fauna acuática y las sanciones por infracciones.
- 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.
- 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.
- 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.

### **Fase de Operación**

Durante la operación, se deberán aplicar las medidas descritas para la fase de construcción. Sin embargo, las afectaciones potenciales al ecosistema acuático marino se darán principalmente con las actividades de carga y descarga de agua de mar para el uso en el sistema de enfriamiento de los equipos y consumos de la central. Como se mencionó en el capítulo 9, estas acciones podrían ocasionar impactos indirectos y potenciales impactos de largo plazo, difíciles de predecir, que ameritan ser investigados mediante monitoreos periódicos antes y durante la operación, que permitan establecer eventuales programas de manejo y/o mitigación.

En este contexto, resulta imprescindible la implementación de las medidas de mitigación relacionadas con el diseño y construcción de las obras de toma y descarga de agua y su correspondiente manejo, detalladas en el Programa de Protección de los Recursos Hídricos, así como la implementación de los monitoreos descritos en el Plan de Monitoreo de este PMA.

Adicionalmente, para minimizar este impacto se recomiendan las medidas de mitigación listadas a continuación:

- Realizar los monitoreos periódicos del ecosistema acuático en el entorno al sitio de descarga, antes y durante la operación, de acuerdo con lo descrito en el Plan de Monitoreo de este PMA.
- 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.
- 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.

#### **10.1.6 Programa Socioeconómico y Cultural**

El programa socioeconómico del Plan de Manejo Ambiental se refiere a las acciones que se proponen para reducir los efectos socioeconómicos negativos del proyecto y potenciar los positivos. Se busca, a través de este programa facilitar la convivencia social con los agentes involucrados, tanto de manera directa como indirecta, con el proyecto, en especial autoridades locales y regulatorias, trabajadores de la obra y comunidades, que estará dada por la oportuna y adecuada comunicación y relacionamiento con partes interesadas, la implementación de un mecanismo efectivo para el manejo de quejas y reclamaciones y la aplicación de las medidas establecidas en este estudio para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos.

##### **10.1.6.1 Medidas para prevenir la afectación a la seguridad y salud ocupacional**

El cumplimiento de la normativa nacional que regula la seguridad y salud ocupacional, así como la implementación de un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional por parte del promotor/contratista/subcontratistas se constituye en la principal medida para prevenir y mitigar, en forma oportuna, las situaciones que pudieran presentarse. Otras medidas relevantes se plantean seguidamente:

- 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.
- 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.
- 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.
- Realizar campañas periódicas dirigidas a motivar conductas adecuadas en la prevención de riesgos laborales y salud.
- Implementar, brindando el adecuado seguimiento, los programas de prevención de riesgos y de contingencias.
- Dotar y supervisar que todo el personal utilice el equipo de protección personal necesario, según tarea a ejecutar.
- 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.
- 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, según fase.
- Mantener, en el área del proyecto, los equipos necesarios para brindar primeros auxilios y movilizar, con rapidez, cualquier trabajador afectado por un accidente o enfermedad.

#### **10.1.6.2 Medidas para prevenir el aumento de incidencia de enfermedades infectocontagiosas**

Se proponen medidas generales asociadas a la salud de los trabajadores y residentes de las comunidades, con relación a enfermedades infectocontagiosas:

- Implementar el Programa de Manejo de Residuos.

- 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.
- Realizar la recolección diaria de desechos en los frentes de trabajo, coordinando, a la vez, la recolección periódica de desechos sólidos con proveedores autorizados.
- Mantener en las letrinas del proyecto insumos de desinfección, realizando esta tarea de forma frecuente durante el día, durante la fase de construcción.
- Señalizar las áreas destinadas a la disposición de residuos dentro del proyecto, manteniendo bolsas y tanques destinados exclusivamente a la disposición de mascarillas.
- Brindar charlas periódicas de salud a los trabajadores.
- Implementar el código de conducta.
- Realizar, según sea necesario, seguimiento al estado de salud de los trabajadores.

#### **10.1.6.3 Medidas para reducir las afectaciones por interferencia con el tráfico vehicular**

Aunque la obra se ejecutará en un lugar que no afecta la vialidad urbana, se requiere la circulación vehicular por vías públicas hasta llegar al área de acceso del proyecto. Por ello, con el objetivo de reducir estas afectaciones, se propone:

- Establecer horarios de circulación que no afecten las horas pico del tráfico usual.
- Asegurar que los vehículos del proyecto reciban el adecuado y periódico mantenimiento.
- Cumplir con las medidas de tráfico establecidas por la normativa vigente.
- Establecer rutas de circulación y áreas de estacionamiento de maquinarias, equipos y vehículos que no interfieran con la vialidad.
- 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.

#### **10.1.6.4 Medidas para prevenir las afectaciones a la seguridad vial**

La seguridad vial implica aplicar medidas que reduzcan los riesgos a transeúntes vehiculares y peatones. Por ello se propone:

- Todos los conductores de vehículos deben estar debidamente autorizados, según lo establece la normativa nacional para los diferentes tipos de vehículos que utilizan.
- 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.
- Incluir 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.
- Brindar mantenimiento periódico a la flota vehicular.
- Exigir a los proveedores de bienes y servicios cumplir con la normativa nacional en materia de seguridad vial, estableciendo penalizaciones por incumplimiento, en caso necesario.
- Comunicar a los residentes y negocios ubicados en la vía entre el acceso al sector de Margarita y la entrada de acceso al proyecto, el inicio de las obras, el tipo de vehículos que podrán circular por la vía y un teléfono y/o un correo electrónico donde comunicarse en caso de quejas o reclamaciones.

#### **10.1.6.5 Medidas para reducir la generación de expectativas sociales**

Con el propósito de evitar generar mayores expectativas de las que el proyecto puede cumplir a nivel comunitario, se propone:

- Divulgar, de forma oportuna, mediante el uso de medios de comunicación tradicionales (ej. radio), digitales (ej. Facebook, Instagram) y mediante carteles a la entrada de la obra, los requerimientos de mano de obra para el proyecto y sus requisitos mínimos; además, de incluir

la información sobre el proceso de recepción de documentos para realizar aplicaciones laborales.

- 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.
- Comunicar a las autoridades municipales, incluyendo las Juntas Comunales, la política de responsabilidad social del promotor, con el propósito de evitar solicitudes ajenas a esta política.
- Identificar oportunidades de colaboración con las comunidades y autoridades locales para potenciar los beneficios del proyecto en el entorno circundante.
- 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.

#### **10.1.6.6 Medidas para 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 la obra.
- Divulgar, de forma oportuna, a través de los medios de comunicación tradicionales (ej. radio), digitales (ej. Facebook, Instagram) y mediante carteles a la entrada de la obra, los requerimientos de mano de obra para el proyecto y sus requisitos mínimos; además, de incluir la información sobre el proceso de recepción de documentos para realizar aplicaciones laborales.
- Comunicar a las autoridades locales y regionales, así como a entidades educativas y liderazgo comunitario, los mecanismos de contratación establecidos para el proyecto.
- Establecer procesos de desarrollo laboral dentro del proyecto que permitan escalar posiciones por méritos.

### **10.1.6.7 Medidas para potenciar la contribución económica regional y nacional**

Los requerimientos de recursos humanos, bienes y servicios para la obra dinamizará la economía, por lo que se proponen algunas medidas para potenciar este impacto:

- Comunicar, de forma oportuna a las autoridades locales y otros actores claves, los requerimientos de obra.
- 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.
- 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.
- Realizar el pago de tasas impositivas y otros trámites de forma oportuna.
- Cumplir con la normativa nacional vigente en materia de seguridad social y pago de salarios a los trabajadores de la obra.

### **10.1.6.8 Medidas para potenciar la contribución a la sostenibilidad de la matriz energética nacional**

El Promotor del proyecto deberá 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.

### **10.1.6.9 Medidas para reducir las afectaciones al paisaje por intrusión visual y cambios en la valoración escénica del paisaje (P-1 y P-2)**

Esta medida busca disminuir los impactos que pudieran ocurrir al paisaje, como consecuencia de las actividades de la obra, tanto en la fase de construcción como de operación, buscando armonizar la presencia del proyecto con el entorno natural circundante.

Durante la construcción del proyecto se intervendrá el paisaje existente, generando una transformación irreversible. A su vez, en operación, se prevé que existirán elementos que pueden interferir con la valoración paisajística del lugar.

- Destinar espacios para áreas verdes, identificando oportunidades para la creación de entornos verdes en la zona perimetral del proyecto.
- 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.
- Mantener la zona de proyecto en condiciones de orden e higiene durante las diferentes fases, incluyendo el mantenimiento de áreas verdes.
- 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.
- Ejecutar el Plan de Recuperación Ambiental al finalizar la obra.

#### **10.1.6.10 Medidas para el Control a la Afectación de los Sitios Arqueológicos Desconocidos**

Durante el desarrollo de las actividades constructivas, se deben supervisar los movimientos de tierra a fin de verificar la presencia de vestigios arqueológicos y paleontológicos en las áreas del proyecto. En caso de que se presenten hallazgos arqueológicos, deberá procederse de la siguiente forma:

##### **Fase de Construcción**

- 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).
- 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.

- 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.

## **Fase de Operación**

En esta fase no se requerirá la aplicación de medidas de mitigación, ya que no se requiere la realización de afectaciones adicionales a las realizadas en la etapa de construcción.

### **10.1.7 Programa de Manejo de Residuos**

El objetivo de este programa es el de minimizar los impactos adversos sobre el ambiente y limitar la exposición presentando las pautas para el manejo adecuado de residuos durante las actividades de construcción y operación del proyecto, y los requerimientos técnicos claves para asegurar el cumplimiento de las leyes ambientales de la República de Panamá y los lineamientos de las organizaciones internacionales.

El Programa de Manejo de Residuos ha sido diseñado para ayudar al Promotor, contratistas y subcontratistas a lograr las siguientes metas, en cuanto a manejo de residuos:

- Identificar y clasificar los residuos.
- Minimizar la producción de residuos.
- Seleccionar las alternativas apropiadas para su tratamiento y/o disposición final.
- Documentar todos los aspectos del proceso de manejo de residuos.
- Lograr el adecuado cierre y/o disposición final de todos los flujos de residuos.
- Evitar los impactos negativos que podrían tener en el ambiente.
- Asegurar el cumplimiento de las regulaciones en las prácticas de manejo de residuos.

El mismo sería de aplicación tanto para la etapa de construcción como para la etapa de operación, según el tipo de residuo generado. Se incluyen como parte de los desechos del proyecto, aquellos que serán extraídos durante las excavaciones que sean realizadas en el sector con presencia de desechos soterrados relacionados con actividades pasadas. Estos desechos incluyen plásticos, vidrio, maderas, trapos, escombros, alambres, cables, hierro, aluminio, entre otros, con puntos donde los mismos se han reportado cubiertos de hidrocarburos (alquitrán), siendo en estos casos desechos peligrosos.

#### **10.1.7.1 Manejo de Residuos Sólidos**

Los objetivos del componente de Manejo de Residuos Sólidos son:

- Evitar la generación de residuos sólidos (es decir, reducción en la fuente).
- Encontrar otros usos para los residuos (es decir, reutilización).
- Realizar la separación de residuos en el origen según la clasificación de residuos.
- Enviar los materiales a centros de reciclaje, siempre que haya uno disponible y efectuar disposiciones adecuadas.

##### *1. Procedimiento de Clasificación de Residuos Sólidos*

Los residuos sólidos deberán ser clasificados como peligrosos o no peligrosos, según aplique. En general, para determinar si un material debe ser tratado como residuo peligroso, se debe comprobar si el material cumple con una o más de estas características del código CRETIB, (corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológicos infeccioso) y/o, realizar las pruebas de identificación de sus características.

##### *2. Principios Sobre Manejo de Residuos Sólidos*

El manejo de residuos sólidos será implementado sobre la base de los siguientes principios:

- Capacitación de los obreros sobre principios de manejo de residuos sólidos.

- Distribución apropiada y etiquetado de los depósitos de residuos sólidos.
- Minimización de la generación de residuos.
- Maximización de reciclaje y reutilización.
- Transporte seguro.
- Disposición adecuada de residuos.

### *3. Capacitación sobre Residuos Sólidos*

Un elemento clave para lograr el manejo adecuado de los residuos sólidos será la capacitación de todos los miembros del personal, sobre prácticas seguras de manejo de residuos tanto al personal que laborará durante la construcción, como el personal que trabajará en forma permanente en la planta. Los trabajadores que puedan estar expuestos a operaciones con residuos peligrosos serán informados sobre el nivel y grado de exposición al que estarían expuestos. Para ello se brindará una capacitación inicial a todo el personal que inicie labores en el proyecto durante su construcción. Así mismo, al inicio de contratación de toda persona que ingrese al equipo de trabajo, durante la operación de la planta, se le brindará una capacitación sobre cómo manejar los residuos, su clasificación y su adecuada disposición para luego realizar una capacitación anual para aquellos operarios directamente relacionados con la gestión de residuos sólidos. Ninguno de estos trabajadores podrá efectuar trabajos sin supervisión antes de completar el programa de capacitación.

### *4. Depósitos de Residuos Sólidos*

Los recipientes o depósitos para residuos sólidos deberán ubicarse en cantidades y capacidades suficientes en diversas áreas de trabajo, para fomentar la disposición apropiada de estos y que no se realice sobre el suelo. Estos depósitos deberán estar distribuidos en estas áreas y señalizados para separar los residuos en la fuente de generación según sus características en plásticos, metales o cualquier otra categoría de materiales no biodegradables.

En ninguna circunstancia deberán dejarse los depósitos de basura orgánica putrescible al descubierto ni tampoco se quemarán residuos sólidos.

### *5. Procedimientos para Minimizar los Residuos Sólidos*

Los procedimientos de minimización de residuos sólidos deberán incluir tanto la reducción en la fuente, como la reutilización. La reducción en la fuente de residuos deberá incluir la reducción de materiales que son trasladados a los sitios de trabajo durante la construcción y la operación. El Promotor, los contratistas y subcontratistas deberán tomar en cuenta para la reducción en la fuente, los siguientes elementos:

- Compra de productos con un mínimo de envolturas (p.e. productos comestibles y papel).
- Utilizar productos de mayor durabilidad y que puedan repararse (p.e. herramientas de trabajo y artefactos durables).
- Sustituir los productos desechables de uso único por productos reutilizables (p.e. botellas vs. latas).
- Utilizar menos recursos (p.e. fotocopiar a ambos lados del papel, etc.).
- Incrementar el contenido de materiales reciclados de los productos (por ejemplo, buscar artículos que sean fácilmente aceptados por los centros locales de reciclaje).

El propósito de la reducción en la fuente es evitar el manejo de residuos sólidos, simplemente no generándolos. El Promotor, sus contratistas y subcontratistas deberán también investigar las oportunidades de reutilización local de residuos (p.e. artefactos, muebles, aceites usados) en lugar de eliminarlos.

### *6. Procedimientos de Reciclaje de Residuos Sólidos*

El reciclaje de materiales será realizado cuando sea posible. El Promotor deberá verificar la existencia de centros locales de reciclaje autorizados. Si tales centros son localizados y contratados, todo el papel, plásticos y otros desperdicios reciclables deberán ser recolectados en contenedores claramente identificados y almacenados para ser transportados a esos centros, siempre que sea posible.

Los neumáticos reventados deben ser entregados o vendidos a compañías locales para su recauchutado o reciclado. En ninguna circunstancia se deberán quemar.

### *7. Transporte Seguro de Residuos Sólidos*

Durante la fase de construcción y operación, será necesario realizar el transporte de residuos sólidos desde la planta hasta el Relleno Sanitario de Colón para su disposición final. El Promotor, los contratistas y los subcontratistas deberán asegurarse de que el personal responsable de la recolección y transporte de residuos sólidos utilice procedimientos apropiados para realizar estas tareas. Estos lineamientos deberán incluir, como mínimo, los siguientes elementos:

- Se deberá programar el itinerario o ruta para evitar vías de gran afluencia y horarios de mayor intensidad de tránsito.
- Los conductores de los vehículos que transporten residuos sólidos deberán evitar hacer paradas no autorizadas e injustificadas a lo largo de la ruta de transporte.
- Los vehículos con residuos sólidos deberán estar equipados con las siguientes características:
  - ❖ Cobertura (p.e. carpas) para prevenir el derrame de sólidos en la ruta.
  - ❖ Respetar la capacidad de diseño del vehículo, sin sobrecargarlo.
  - ❖ Limpieza en forma adecuada y con la debida frecuencia para evitar emanaciones líquidas y de olores desagradables.

El Promotor deberá ser responsable de la apropiada ejecución de todos los aspectos contemplados en el procedimiento de transporte de residuos sólidos y deberá exigir a los contratistas y subcontratistas su estricto cumplimiento.

### *8. Disposición Final de Residuos Sólidos*

El Promotor deberá realizar todos los procedimientos necesarios para la disposición final de todos los residuos generados, durante la construcción y operación de la planta en el Relleno Sanitario de Colón.

Durante el proceso de construcción de la planta se generará material de desecho propio de la obra. Estos materiales pueden clasificarse en dos categorías: los materiales limpios (escombros de mampostería) y los materiales de desecho (mezclas de tierra, capa vegetal, sobrantes no utilizables, cartones, envases metálicos o plásticos, troncos y follaje, etc.).

La mayor parte de los materiales limpios podrían ser reutilizados ya sea en la misma obra como material auxiliar, o por terceras personas, como es el caso común de los escombros de mampostería, que son utilizados como material de relleno. Los materiales de desecho merecen un control más estricto a fin de evitar que los mismos impacten negativamente el ambiente. La alternativa para la disposición correcta de estos materiales o escombros consiste en transportarlos hasta el Relleno Sanitario de Colón; sin embargo, alguno de estos materiales, como la mezcla de tierra y capa vegetal, podrá ser reutilizado en la misma obra y en otras áreas de la planta.

#### **10.1.7.2 Manejo de Residuos Peligrosos**

El equipo utilizado durante la fase de construcción y operación del proyecto producirá residuos peligrosos, como aceites usados y lubricantes, filtros y baterías usadas. Asimismo, pudieran encontrarse desechos peligrosos al realizar excavaciones en puntos con presencia de desechos soterrados cubiertos de hidrocarburos (alquitrán).

El Promotor, los contratistas y los subcontratistas deberán manejar todos los residuos peligrosos de manera ambientalmente segura. Todos los residuos peligrosos deberán ser recolectados y resguardados de manera apropiada en áreas de almacenamiento habilitadas especialmente para este tipo de residuos. La disposición final deberá ser realizada por gestores autorizados y se deberán llevar registros respecto al tipo y cantidad de desechos peligrosos entregados a cada gestor. Antes de transportar los residuos peligrosos para la disposición final o reciclado, el Promotor o prestador de servicios deberá embalar y etiquetar todos los residuos peligrosos de forma segura.

##### *1. Procedimientos de Manejo de Residuos Peligrosos*

El Contratista de Construcción manejará todos los residuos peligrosos de una manera ambientalmente segura. Todos los residuos peligrosos serán recolectados, inventariados y contenidos de manera apropiada en áreas de almacenamiento temporal dentro las áreas de trabajo. Estos residuos serán transportados a centros de reciclaje locales o a instalaciones previamente aprobadas para su disposición final. Antes de su transporte y de la preparación del Manifiesto de Transporte para la disposición final o reciclaje, el Contratista de Construcción embalará y etiquetará todos los residuos peligrosos de forma segura.

Por definición, la sustancia que puede ser considerada peligrosa presenta una o más de las siguientes características:

1. **Inflamabilidad.** Si el residuo es un líquido diferente a una solución acuosa que contenga menos del 24% de alcohol por volumen, y tiene una temperatura de inflamación a los 60° C, se clasifica como un residuo inflamable. Ejemplos: solventes y disolvente para pinturas (thinner).
2. **Corrosividad.** Si el residuo es acuoso, tiene un pH menor a 2 ó mayor a 12.5 y corroe el acero al carbono simple a un ritmo de 6.35 mm o más por año, el residuo es clasificado como corrosivo. Ejemplos: ácidos y álcalis.
3. **Reactividad.** Un residuo es clasificado como reactivo si es normalmente inestable y sufre cambios violentos sin detonar o reacciona violentamente con el agua, o forma una mezcla potencialmente explosiva con agua, o genera cantidades significativas de gas tóxico cuando se mezcla con agua. Ejemplos: peróxidos y sulfohidratos;
4. **Toxicidad.** Un producto es potencialmente peligroso cuando contiene altas concentraciones de metales (p.e. As, Pb, Cr), pesticidas o productos químicos orgánicos. Si los materiales no son fácilmente identificables, las muestras deben ser enviadas para su análisis a un laboratorio aprobado.

De acuerdo con esta clasificación, los residuos peligrosos que sean clasificados como tal, deberán ser separados para evitar reacciones por incompatibilidad. Algunos de los residuos líquidos y sólidos peligrosos que serán generados durante el proyecto incluirán aceites lubricantes, líquidos hidráulicos y solventes gastados o usados; filtros de aceite y baterías gastadas; trapos impregnados

con aceites lubricantes, solventes, etc.; recipientes vacíos de productos de hidrocarburos y químicos, etc. El manejo de cada tipo de residuo proveniente de las actividades de construcción y operación de la planta deberá efectuarse de la siguiente manera:

1. **Aceite usado y aceites del separador de agua - aceite.** El aceite usado deberá ser recolectado en tambores o en tanques de recolección de aceite usado. Estos deben ser colocados en zonas de resguardo dentro del área de almacenamiento de residuos peligrosos, hasta su disposición final mediante un contratista especializado.
2. **Baterías Usadas.** Siempre que las baterías sean reemplazadas, las mismas deberán ser transportadas al lugar de almacenamiento de residuos peligrosos, donde permanecerán hasta que sean entregadas al proveedor.
3. **Filtros Usados.** Siempre que se reemplacen los filtros, se deberán escurrir del aceite (disponiendo dicho aceite de acuerdo a lo señalado en el punto 1), y almacenarlos en el área de almacenamiento de residuos peligrosos para su manejo a través de un gestor autorizado.
4. **Trapos Sucios.** Los trapos sucios u otros materiales contaminados con hidrocarburos deberán ser recolectados y almacenados en el área de almacenamiento de residuos peligrosos para su disposición final por un gestor autorizado.
5. **Lodos de sistemas de tratamiento:** Dentro de esta categoría se incluyen los lodos generados en el sistema de tratamiento de aguas residuales como aquellos extraídos del separador de aguas y aceites. Los lodos deberán ser almacenados temporalmente y resguardados de la lluvia hasta tanto sean retirados del sitio por un contratista especializado.
6. **Desechos cubiertos de hidrocarburos (alquitrán) extraídos en área de excavación:** Estos desechos incluyen diversidad de materiales antiguamente soterrados en el área cuando fue utilizada para estos fines por terceros. Estos desechos deberán ser recolectados y almacenados en el área de almacenamiento de residuos peligrosos para su disposición final por un gestor autorizado.

Todos los residuos peligrosos serán recolectados, inventariados, etiquetados y contenidos de manera apropiada en el área de almacenamiento de residuos peligrosos. Estos residuos, de acuerdo

a su tipo, serán entregados al proveedor, transportados a centros de reciclaje locales o a instalaciones previamente aprobadas para su disposición final.

El Promotor debe comprometerse a: 1) reducir la cantidad de residuos y hacer que los trabajadores también se comprometan a hacerlo; 2) establecer, durante la fase de operación de la planta, programas de capacitación para trabajadores sobre reducción de residuos y manejo de residuos peligrosos y 3) realizar evaluaciones de residuos peligrosos para registrar las fuentes, tipos y cantidades de residuos peligrosos que estén siendo generados o producidos, y para señalar las áreas potenciales de reducción.

Todos los envases o contenedores para el almacenamiento de residuos peligrosos deberán estar correctamente etiquetados, tapados y protegidos de la intemperie.

## *2. Almacenamiento y Envase de Residuos Peligrosos*

El almacenamiento de los residuos peligrosos se realizará en la zona a ser habilitada dentro de la planta para tal fin.

El área o áreas de almacenamiento de residuos peligrosos estarán equipadas con todos los materiales y equipos necesarios para la prevención y respuesta a emergencias (por ejemplo, incendios, derrames). Estas áreas también estarán equipadas con sistemas de contención secundaria debidamente construidos e impermeabilizados.

Para el almacenamiento de residuos peligrosos se deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

1. Los residuos deberán estar almacenados en tambores con productos compatibles. Las tapas de los tambores deberán estar cerradas con las herramientas apropiadas. Los residuos deberán ser colocados en los contenedores apropiados.
2. El material de construcción de los tanques o tambores para el almacenamiento de desechos peligrosos deberá ser compatible con el material a ser almacenado.

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

### *3. Registro de Manejo de Residuos Peligrosos*

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

1. Información del gestor y fecha de retiro del sitio.
2. Número de contenedores y volúmenes de los residuos.
3. Tipo de residuos.
4. Lugar de reciclaje y/o disposición final.

### *4. Capacitación Sobre Residuos y Materiales Peligrosos*

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

La capacitación será dictada a todo trabajador, cuya labor esté relacionada con la generación o gestión de residuos peligrosos, al inicio de las labores de construcción, así como al iniciar la etapa de operación de la planta. Para el personal que trabaje en la operación de la nueva instalación, el programa de capacitación incluirá realizar una capacitación anual de actualización. Se establecerá un registro en el que conste la fecha de la capacitación, el personal que recibió la capacitación y el tipo de capacitación recibida.

Deberá dotarse a los trabajadores con las Hojas de Datos de Seguridad (SDS) de los productos a utilizar y éstas deberán ser mantenidas en el registro de todas las sustancias químicas y residuos peligrosos. Las SDS deberán estar en idioma Español y ajustarse a los requisitos de contenido establecidos en la normativa vigente.

Este programa de capacitación también incluirá información sobre el uso adecuado del equipo de protección personal y una explicación de los procedimientos básicos de emergencia para cada uno de los residuos peligrosos a ser generados por el proyecto. Se les informará a los trabajadores de la ubicación de los botiquines de primeros auxilios y de los procedimientos de comunicación en caso de emergencias (por ejemplo, nombre y números de teléfono de personas, hospitales y entidades a contactar, etc.).

#### **10.1.8 Programa de Manejo de Materiales**

El proyecto empleará un elevado número de personas, requerirá de una cantidad significativa de insumos y servicios para su construcción, e inevitablemente requerirá del manejo de materiales de diversa índole. Este programa establece los lineamientos generales para el manejo seguro de los diferentes tipos de materiales que se prevé serán requeridos durante la ejecución del Proyecto.

El objetivo del Programa de Manejo de Materiales es minimizar cualquier impacto adverso sobre la salud de los trabajadores y el ambiente, así como limitar la exposición a riesgos, brindando orientación sobre el manejo y almacenamiento de materiales peligrosos y no peligrosos, y de materiales de uso personal de los trabajadores. Por otra parte, a lo largo de esta sección se

mencionan los requerimientos técnicos clave dirigidos a asegurar el cumplimiento de las leyes ambientales de Panamá.

### **Responsabilidades para el Manejo de Materiales**

Generadora Gatún como Promotor del Proyecto es la entidad responsable para asegurar que todas las actividades relacionadas con el Proyecto cumplan con los requisitos de este Programa. También serán responsables de asegurar que todos sus empleados, subcontratistas y proveedores reciban entrenamiento y concientización sobre los requisitos del Programa de Manejo de Materiales antes de comenzar sus actividades de trabajo relacionadas con el Proyecto.

### **Organización del Programa de Manejo de Materiales**

El Programa de Manejo de Materiales ha sido dividido en los siguientes componentes:

- Procedimientos para el Manejo de Carga.
- Manejo de Materiales Peligrosos y no Peligrosos, entre ellos los materiales de uso personal de los trabajadores.
- Inspección en las Zonas de Almacenamiento de Materiales.

Estos tres componentes se detallan a continuación.

#### **10.1.8.1 Procedimientos para el Manejo de la Carga**

Un aspecto importante en el manejo de materiales es contar con procedimientos establecidos para el manejo de las cargas. Por tal razón, el programa incluye algunas recomendaciones que se deben seguir para la carga de materiales, presentadas a continuación:

- Los materiales de las estructuras serán almacenados en lugar seco, sobre apoyos de madera, de modo de evitar el contacto de estas con el suelo.
- Pernos, arandelas, tuercas, piezas pequeñas, se mantendrán en cajas de madera para su almacenamiento, manejo y operaciones de carga y descarga.

- La movilización de materiales con longitud mayor a cuatro metros se debe realizar en grupo, utilizando un empleado cada cuatro metros.
- Sólo se permitirá el traslado manual de barriles de 55 galones, aquellos con capacidad de almacenaje mayor deben moverse con carretillas o maquinaria.
- La carga manual máxima que un trabajador puede movilizar no debe exceder las 50 libras. Cuando las cargas excedan el límite permitido se debe utilizar equipo mecánico para su manejo.
- Los empleados utilizarán el equipo de protección necesario para el trabajo que realizan, en especial cuando estos trabajos conllevan la movilización de objetos que poseen aristas cortantes, astillas, clavos u otros objetos peligrosos.

#### **10.1.8.2 Manejo de Materiales Peligrosos y no Peligrosos**

Durante el proceso de construcción se elaborará y preparará un programa de manejo de materiales, el cual estará basado en la información contenida en este PMA y en la normativa existente sobre el tema. El programa deberá contener suficientes elementos para poder describir las actividades que serán efectuadas como también las instalaciones específicas que se adaptarán o construirán para estos fines.

Durante la construcción del Proyecto, se utilizarán diversas clases de materiales algunos de los cuales se consideran peligrosos por sus características físico-químicas. Por tal razón, se ha organizado el programa en dos componentes, uno que corresponde al manejo de materiales peligrosos y el otro al manejo de materiales no peligrosos, entre los cuales se incluyen los materiales de apoyo al bienestar de los trabajadores.

#### **Manejo de Materiales Peligrosos**

El manejo de materiales peligrosos se refiere a todas aquellas actividades que implican el almacenamiento, depósito, manipulación, transporte y disposición de materiales que representen algún tipo de riesgo para la salud humana, el ambiente y/o la propiedad. Entre las sustancias que se consideran como peligrosas se pueden mencionar los explosivos, los combustibles, los aceites,

los gases tóxicos e inflamables y cualquier otro material que involucre algún tipo de riesgo. El uso y manejo de materiales peligrosos durante la construcción y operación del Proyecto, estará regulado por la normativa vigente en la República de Panamá, de acuerdo con el tipo de actividad que se realice, según se describe más adelante.

### Líquidos Inflamables, Solventes y Combustibles

El manejo y almacenamiento de líquidos inflamables, solventes y combustibles deben llevarse a cabo de forma que se disminuya la posibilidad de derrames que puedan afectar a las personas y al ambiente. El manejo de líquidos peligrosos se deberá ceñir a la Resolución No. CDZ-003/99 del 11 de febrero de 1999 y en las normas para el manejo y almacenamiento de líquidos inflamables, solventes y combustibles del Gobierno Panameño (Ley 6 del 2007 relativa a las Normas sobre el Manejo de Residuos Aceitosos Derivados de Hidrocarburos o de Base Sintética en el Territorio Nacional).

### Cilindros de Gas Comprimido

Los trabajos que se realizarán durante la construcción y operación del Proyecto podrían requerir el uso de cilindros de gas comprimido, los cuales se utilizan a menudo en el almacenamiento de químicos de uso industrial. No obstante, estos cilindros pueden presentar peligros de exposición de los trabajadores a gases, asfixia, explosión e incendio, si no se les brinda un manejo adecuado. Las medidas establecidas para su manejo se deberán basar en las normas de seguridad para el manejo y almacenamiento de cilindros de gas comprimido y las normas para el manejo de materiales peligrosos establecidas por la legislación Panameña.

### **Manejo de Materiales No Peligrosos**

Entre los materiales no peligrosos se incluyen los materiales de construcción y los materiales de apoyo al trabajador. Es importante que durante el manejo de estos materiales se tomen en cuenta algunas medidas de seguridad, ya que aun cuando no sean peligrosos se debe salvaguardar la seguridad de las personas que los utilizan. Durante el manejo de materiales se debe asegurar la

aplicación de los procedimientos de carga seguros, como los incluidos en este programa, los cuales aplican tanto para materiales peligrosos como para aquellos que no representan peligro.

### Materiales de Construcción

El manejo de los materiales de construcción se efectuará con la finalidad de evitar conductas que puedan ocasionar perjuicios a la salud. Para ello, se deberá utilizar como base las pautas de los Planes de Prevención de Riesgos y de Contingencia o de Salud y Seguridad de las contratistas, subcontratistas, proveedores y otras entidades involucradas en el Proyecto y las normas de seguridad para el manejo de materiales establecida por la legislación Panameña.

### Materiales de Atención al Trabajador

Los materiales de atención al trabajador incluyen los alimentos y artículos de uso personal de los trabajadores. Entre las regulaciones aplicables sobre este tema, se tiene el Código de Trabajo de la República de Panamá y otras que puedan ser especificadas por el promotor, siempre que sean más estrictas.

### **Manejo de Alimentos**

Debido a las características del proyecto, no todos los trabajadores podrán tener acceso a sitios de refrigeración de alimentos, suministro de agua potable y hielo, mientras desarrollan sus actividades en los frentes de trabajo. Se deberá asegurar que dichos sitios cuenten con las medidas que garanticen un buen manejo y limpieza. En el caso del agua potable deberá en todo momento asegurarse su disponibilidad.

### **Almacenamiento de Materiales de Uso Personal de los Trabajadores**

El Código de Trabajo de la República de Panamá establece que el empleador está obligado a proporcionar un lugar seguro para guardar los objetos que sean propiedad del trabajador, y que por razones de trabajo deban permanecer en el sitio de trabajo.

Entre los materiales de uso personal se tienen, sin limitarse a ello, utensilios de cocina, vajillas, cubiertos, artículos de papel, detergentes, jabones y otros productos de uso personal que haya proporcionado el empleador en las áreas de trabajo. Las áreas de almacenamiento de estos materiales serán diseñadas para mantener los artículos a la temperatura y humedad necesarias para la preservación adecuada del contenido. No se permitirá el almacenamiento de materiales de construcción, peligrosos o no peligrosos, en estas instalaciones.

### **10.1.8.3 Inspección en las Zonas de Almacenamiento de Materiales**

Las inspecciones realizadas en las áreas de almacenamiento de materiales de construcción deben ser periódicas, asegurándose el almacenaje apropiado de todos los materiales, el inventario de los mismos y que los sitios dónde se ubican materiales almacenados se mantengan libres de obstrucciones, permitiendo el acceso a los mismos. Estas inspecciones serán documentadas e incorporadas en los informes de seguimiento.

De igual manera se efectuarán inspecciones en las áreas de almacenamiento de combustible, documentando la condición de los tanques, diques de contención, sumideros y todos los equipos asociados. Estos informes, junto con la documentación de las inspecciones y registros de traspaso de combustibles serán incluidos en los informes de seguimiento.

En las áreas de almacenamiento de materiales de uso personal, también se realizarán inspecciones periódicas con la finalidad de asegurar la limpieza de estos y su documentación será incluida en los informes de seguimiento.

## **10.2 Ente Responsable de la Ejecución de Medidas**

Ante los requerimientos de prevención, minimización y mitigación de los impactos ambientales identificados para este Proyecto, el Promotor será responsable de asegurar el cumplimiento del PMA. Para ello, deberá contar entre su personal con un Encargado o Supervisor Ambiental, quien será el responsable de lograr el cumplimiento a cabalidad de los programas. Las responsabilidades específicas del Encargado o Supervisor Ambiental del Proyecto de parte del Promotor serán:

- Asegurar el cumplimiento de los requisitos ambientales establecidos en los Programas del PMA.
- Garantizar que el PMA del Proyecto sea apropiadamente implementado y monitoreado.
- Preparar informes periódicos durante la construcción y operación sobre el cumplimiento de disposiciones ambientales.
- Proporcionar informaciones al MiAmbiente y demás instituciones involucradas, en caso de ser requerido.

### **10.3 Plan de Monitoreo Ambiental**

#### **Objetivo**

El objetivo del Plan de Monitoreo Ambiental es hacer seguimiento del grado en que las acciones de prevención, mitigación y compensación descritas en el PMA logran alcanzar su objetivo, de minimizar los impactos negativos asociados con la construcción y operación del Proyecto. Para poder demostrar y documentar que las metas se logran, es necesario recolectar y reportar la información clave que muestre cómo las variables ambientales se han comportado y cuándo las medidas consideradas han sido ejecutadas, y el grado de efectividad de estas, para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales. Esta información permitirá evaluar el desempeño ambiental y social, y la calidad ambiental del entorno durante las distintas etapas del proyecto.

El Plan de Monitoreo Ambiental establece los parámetros para el seguimiento de la calidad de los diferentes componentes ambientales que podrían ser afectados durante el Proyecto.

### 10.3.1 Funciones

Es responsabilidad del contratista<sup>1</sup> llevar a cabo el monitoreo ambiental a través del Encargado o Supervisor Ambiental.

Para la ejecución del Plan de Monitoreo, el Contratista del Proyecto, a través del Encargado o Supervisor Ambiental, deberá dar seguimiento a las especificaciones ambientales técnicas establecidas en el PMA. El personal de monitoreo ambiental debe observar todas las actividades durante la fase de construcción del Proyecto con relación a los Programas de Mitigación presentados en las secciones precedentes. El contratista a través del Encargado o Supervisor Ambiental debe facilitar el contacto del Asesor de Gerencia del Proyecto con su personal, para asegurar que las actividades del trabajo cumplan con los requisitos del PMA.

La ejecución del monitoreo ambiental consiste básicamente en la realización de dos tareas principales:

- Verificación visual rutinaria de la ejecución y cumplimiento por parte del Contratista de las medidas de mitigación.
- Ejecución de las tareas incluidas en los aspectos especiales de monitoreo, con el fin de verificar el cumplimiento de la normativa aplicable (límites permisibles).

Las verificaciones visuales de la ejecución de las medidas contenidas en el Plan de Mitigación deberán ser ejecutadas por el Encargado o Supervisor Ambiental y su equipo de trabajo, utilizando para ello como guía básica el **Cuadro 10-1**, al final del capítulo y listas de verificación detalladas contenidas en el plan de trabajo del proyecto, a fin de facilitar las inspecciones.

El Encargado o Supervisor Ambiental, deberá cumplir con las siguientes responsabilidades:

1. Realizará actividades periódicas de monitoreo;

---

<sup>1</sup> En función de las condiciones del contrato.

2. Establecerá las prioridades globales del plan de monitoreo;
3. Elaborará y presentará para aprobación del Promotor, las Listas Detalladas de Verificación para el monitoreo de las medidas de mitigación incluidas en este PMA y otros documentos requeridos para la ejecución de las obras.
4. Mantendrá una base de datos del Proyecto referido a los aspectos de licencia o cumplimiento;
5. Preparará todos los informes de monitoreo;
6. Brindará seguimiento de las acciones de cumplimiento;
7. Recopilará los datos de campo;
8. Preparará informes periódicos sobre el estado del ambiente en el área de influencia del Proyecto y el cumplimiento de la ejecución del PMA; y
9. Comunicará cualquier incumplimiento dentro de las 24 horas de haberse producido.

El Encargado o Supervisor Ambiental preparará un plan de trabajo detallado, en el que incluirá, entre otros, la metodología, listas detalladas de verificación, cronograma, etc., el cual será entregado al Promotor para su revisión y aprobación.

En el Cuadro 10-1 al final del capítulo, se presentan las medidas de mitigación y seguimiento a realizar para el Proyecto Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW (Generadora Gatún), en función de los impactos identificados y de las medidas propuestas en la Sección 10.1.

Adicionalmente, en la sección 10.3.2 se incluyen los aspectos especiales de monitoreo a considerar con el fin de verificar el cumplimiento de la normativa aplicable o bien dar un seguimiento al comportamiento ambiental de ciertas variables, de acuerdo con el detalle mostrado en el Cuadro 10-2 incluido al final de este capítulo.

Es importante aclarar, que el Promotor como responsable del Proyecto ante MiAmbiente, realizará el seguimiento del cumplimiento de este PMA y de las medidas de mitigación, mediante auditorías periódicas y presentará informes a MiAmbiente de dicho seguimiento. Para el efecto, el Promotor por su cuenta, o a través del Contratista, contratará a un tercero independiente que realice dicha verificación periódica y elabore los informes correspondientes.

### 10.3.2 Aspectos Especiales de Monitoreo

En esta sección se resumen las principales variables ambientales que serán monitoreadas durante la construcción y operación del Proyecto, con el fin de recopilar suficiente información para evaluar la afectación ambiental, debido al desarrollo de este. Estos monitoreos son independientes del monitoreo o inspección ambiental, requerido para garantizar el cumplimiento de cada una de las medidas de mitigación propuestas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

El Plan de Monitoreo en el área del proyecto considera los siguientes componentes:

- Monitoreo de Calidad de Aire
- Monitoreo de Ruido
- Monitoreo de Vibraciones
- Monitoreo de Suelos
- Monitoreo de Calidad del Agua superficial y marina
- Monitoreo de la Calidad del Sedimento Marino
- Monitoreo del Ecosistema Acuático

Para facilitar la lectura a las autoridades que deben dar la aprobación al presente informe, así como al Encargado o Supervisor Ambiental designado para darle seguimiento al mismo, se incluye un resumen de las actividades de monitoreo en el Cuadro 10-2.

#### 10.3.2.1 Monitoreo de Calidad de Aire

El programa de monitoreo de la calidad de aire contempla las actividades necesarias para el monitoreo del aire en sí y el monitoreo de la calidad del aire en ambientes de trabajo.

##### Monitoreo de emisiones vehiculares

Durante la etapa de construcción, con el fin de evaluar el potencial aporte de contaminantes por parte de los camiones y maquinaria de la obra (que utilicen combustible diésel), se deberá

monitorear sus emisiones, acorde a lo establecido en el Decreto Ejecutivo 38 del 03 de junio de 2009 relativo a las Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores.

Las mediciones se realizarán exclusivamente en la etapa de construcción, con una frecuencia semestral. En cada monitoreo se realizará un mínimo de 6 mediciones.

### Monitoreo de Calidad de Aire Ambiente

Durante la construcción, el monitoreo de calidad de aire se enfocará a monitorear los mismos parámetros monitoreados para el levantamiento de la línea base (PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO) en aquellos sitios que, bien sea por la existencia de receptores sensibles, o bien por las características de los trabajos a desarrollar, puedan resultar sensibles respecto a este aspecto ambiental.

Debido a las limitaciones actuales en cuanto a la recopilación de datos con respecto a la calidad del aire para determinar las condiciones de la línea base, se recomienda que el monitoreo se inicie al comienzo de los trabajos de construcción y se mantenga mientras duren dichas actividades, realizando una medición cada tres meses en al menos 2 puntos (1 en el área de obras permanentes y 1 en el de obras temporales), adicionales al único punto medido para la línea base.

Durante la fase de operación se realizará el monitoreo en al menos 4 sitios, que serán seleccionados a partir de una evaluación de los resultados de la modelación de dispersión de emisiones (ver Anexo 9-1 del capítulo 9) y de la ubicación de potenciales receptores sensibles que puedan encontrarse en el marco de dicha evaluación, que serán muestreados trimestralmente durante los cuatro primeros años de operación del proyecto, y luego anualmente con el fin de comprobar que se cumple con los lineamientos de calidad del aire de la legislación de nuestro país y los del IFC-Banco Mundial, de acuerdo a lo descrito en el Capítulo 5 de este EsIA.

Cada uno de estos monitoreos durante la operación, contemplará lo siguiente:

- Medición de partículas menores a diez micrómetros (PM<sub>10</sub>)<sup>2</sup> durante 24 horas.
- Medición de NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub>, mediante el empleo de técnicas disponibles
- Mediciones de CO y CO<sub>2</sub>, según las técnicas disponibles y el prestador de servicio seleccionado.

Si los resultados de los monitoreos presentan valores que se encuentran fuera de las normativas de referencia, lo que indicaría un incumplimiento, el Promotor deberá notificar inmediatamente a MiAmbiente y al MINSA. En el caso de que las comunidades aledañas a las áreas de trabajo presenten quejas, el Promotor deberá verificar las quejas presentadas a través de la inclusión de puntos de monitoreo adicionales que le permitan verificar cambios en los niveles registrados inicialmente y determinar si los mismos podrían estar asociados a la Central Termoeléctrica.

#### *Monitoreo de Emisiones de Fuentes Fijas*

Como se estableció en las medidas de mitigación, como parte de los sistemas de control de la central termoeléctrica, se deberá instalar un sistema de monitoreo continuo de emisiones de fuentes fijas (en especial las chimeneas de turbinas) que reporte mediciones continuas o periódicas de PM, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, CO y O<sub>2</sub>.

El propósito de este monitoreo es realizar el seguimiento permanente del nivel de emisiones y eficiencia de quema de gases de la planta y demostrar cumplimiento con la norma ambiental nacional de emisiones de fuentes fijas, así como con el World Bank Pollution Prevention Abatement Handbook y los Lineamientos del IFC en esta materia.

#### **10.3.2.2 Monitoreo de Ruido**

Las actividades del proyecto generarán incrementos en los niveles de ruido por la operación de equipos y maquinaria, con la finalidad de evaluar la efectividad de las medidas mitigantes y

---

<sup>2</sup> Si bien este último parámetro no se encuentra regulado en las normativas de referencia, se ha incluido por ser uno de los contaminantes a medir propuestos en la normativa nacional de calidad de aire que se encuentra actualmente en consulta pública. No se propone la medición de PTS porque es un parámetro en desuso internacionalmente.

preventivas, se desarrollará un monitoreo de los niveles de ruido ambiental y dosimetrías en puestos de trabajo, bajo las siguientes condiciones.

**Monitoreo de ruido en instalaciones de campo y áreas de trabajo (laboral).** En estas áreas, dado que la afectación será más bien de índole laboral, se propone la realización de dosimetrías de ruido. Se deberá realizar el monitoreo en seis (6) puestos de trabajo, seleccionando los puntos de medición donde se lleven a cabo las actividades de mayor generación de ruido. En cada puesto se medirá el nivel de ruido en un período de tiempo de 8 horas de trabajo continuas, con una frecuencia semestral.

La norma de referencia para ruido laboral es la Resolución N° 506, de 6 de octubre de 1996, por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se Genere Ruido (G. O. 24,163) y normas de referencia de la OSHA.

De detectarse niveles de ruido que sobrepasen los niveles establecidos en las normas vigentes o los criterios definidos en el presente PMA, como consecuencia de las actividades del proyecto, se deberán reforzar las medidas pertinentes, tanto correctivas como de mitigación descritas en el Plan de Mitigación del presente estudio.

Una vez empiece a operar la central, se realizará una evaluación inicial para determinar la exposición de los trabajadores al ruido, con el objetivo de verificar los niveles de exposición de los trabajadores al ruido y determinar el tipo de protección personal requerido. Para esta evaluación se seleccionará al personal que esté sujeto a las actividades con mayor exposición al ruido (un máximo de 4 operadores), y se determinará el porcentaje de dosis recibida y el nivel de ruido promediado en el tiempo (TWA).

De acuerdo con los resultados de esta evaluación inicial y siguiendo los lineamientos de la normativa aplicable, se determinará la frecuencia de monitoreo de exposición a ruido que sea apropiada.

**Monitoreo de ruido ambiental.** Durante la construcción de la obra se realizarán semestralmente mediciones de ruido ambiental en 3 receptores sensibles cercanos al proyecto. Para lo cual se seguirá el criterio utilizado en la selección de los puntos de monitoreo de la calidad del aire, es decir en aquellos receptores sensibles (comunidades) que se localicen a menos de 1 km de un frente de trabajo del proyecto al momento de desarrollarse el monitoreo. Se determinará los niveles de ruido máximo (Lmax), mínimo (Lmin) y ruido equivalente (Leq), en todos los casos las mediciones se realizarán en escala A. Se utilizará como norma de comparación el Decreto Ejecutivo No.1, de 15 de enero de 2004.

Durante la fase de operación se realizarán mediciones en 3 puntos con una frecuencia anual y en los receptores sensibles más cercanos a la central termoeléctrica. Estos puntos pueden cambiarse en su ubicación, entre un monitoreo y otro, en caso de reclamos de las comunidades o por la presencia de nuevas viviendas.

Si durante las fases de construcción u operación se dieran quejas por parte de las comunidades aledañas a la central termoeléctrica, el Promotor deberá verificar las quejas presentadas a través de la inclusión de puntos de monitoreo adicionales que le permitan verificar cambios en los niveles registrados inicialmente y determinar si los mismos podrían estar asociados a la central.

### **10.3.2.3 Monitoreo de Vibraciones**

El objetivo de este monitoreo es contemplar la recopilación de información relacionada a la generación de vibraciones debido al proyecto, en zonas próximas a receptores sensibles y a una muestra de trabajadores, tanto para la fase de construcción como para la fase de operación.

Previo al inicio de las obras de construcción, se deberán realizar inspecciones a las estructuras, públicas y privadas existentes en el entorno, para verificar su condición actual siempre que sea posible, hasta un radio de 200 metros.

Adicionalmente, se deberán realizar monitoreos de integridad estructural y de los niveles de vibración. Si bien el contratista es quien deberá detallar las metodologías específicas y proponer

el plan de trabajo correspondiente, a continuación, se especifican algunos criterios mínimos que se deben cumplir:

*Para el Monitoreo de Vibraciones*

- La medición de vibraciones se hará en un radio de unos 200 m. Esto con la finalidad de verificar si el proyecto pudiera estar afectando la integridad estructural de las infraestructuras, principalmente aquellas que puedan ser consideradas como críticas.
- En caso de ser necesario el uso de voladuras, se recomienda la realización de inspecciones de integridad estructural posterior al uso de estas.
- Los registros obtenidos durante la construcción servirán de base para determinar las áreas más críticas que continuarán siendo monitoreados durante la operación.

*Para el Monitoreo de la Integridad de Estructuras*

La línea base de este monitoreo estará constituida por los datos del relevamiento pre-construcción que será realizado. El monitoreo consistirá en un relevamiento visual detallado de estructuras sensibles identificadas y priorizadas con base en los resultados del monitoreo de vibraciones y asentamientos del terreno.

Los aspectos que serán monitoreados, entre otros, son:

- Asentamientos u otros movimientos inusuales de partes de las estructuras.
- Ocurrencia de rajaduras, desprendimientos de material de paredes, estructuras de soporte o de otros elementos constructivos, u otros signos de daños y su evolución en el tiempo.

También se recomienda realizar monitoreos de vibración en los sitios identificados como críticos durante la construcción (al menos 4 sitios), con una frecuencia semestral durante los dos primeros años y anual los tres años siguientes a la operación de la central.

Durante las labores de construcción se efectuarán mediciones semestrales de vibración de cuerpo

entero a 5 miembros del personal, que serán seleccionados según las actividades que realizan en los diferentes frentes de trabajo.

#### **10.3.2.4 Monitoreo del Suelo**

Para el monitoreo del suelo durante las diferentes actividades de construcción, en primer lugar, se verificará la implementación de las medidas de mitigación incluidas en este PMA.

El Encargado o Supervisor Ambiental también verificará la preparación e implementación del Plan de Control de Erosión y Sedimentación con el fin de garantizar que la erosión y subsiguiente transporte de sedimentos, no afecten de manera severa o permanente, los patrones de drenaje de la escorrentía superficial natural en el área del proyecto.

Adicionalmente, el monitoreo de suelos se enfocará en la evaluación de las condiciones que puedan conducir a deslizamientos, durante la etapa de construcción en las áreas aledañas a los sitios donde se realicen excavaciones.

##### *Muestreo de Suelos*

En cualquier momento durante las fases de construcción y operación del Proyecto, se tomarán muestras de suelos de acuerdo a procedimientos establecidos y validados en caso de que ocurra una descarga, derrame o fuga mayor de productos o residuos peligrosos. Se establecerán tres (3) puntos de monitoreo, cerca al lugar de almacenamiento, disposición y manejo de sustancias peligrosas, siguiendo la metodología prescrita por el Decreto Ejecutivo 2 de 2009. Las muestras serán enviadas a un laboratorio aprobado para el análisis, en cada una de ellas, como mínimo de los siguientes parámetros:

- Hidrocarburos Totales de Petróleo.
- Aceites & Grasas.
- Metales prioritarios.
- pH.

Durante la etapa de construcción, se realizará el muestreo en áreas empleadas para almacenamiento de sustancias químicas, patio de maquinarias, área de tanques, considerando la pendiente y dispersión por escorrentía, además de aquellos puntos en los sectores en que hubieran ocurrido descargas, derrames o fugas mayores de productos o residuos peligrosos.

Durante la operación, se requerirán muestreos anuales en áreas de almacenamiento de materiales peligrosos. En esta etapa además se tomarán muestras de suelos en cada evento de derrame o fuga de materiales peligrosos.

#### **10.3.2.5 Monitoreo de Calidad del Agua Superficial**

El monitoreo de la calidad de agua tiene como objetivo verificar la eficiencia y eficacia de la implementación de las medidas preventivas y correctivas del Programa de Protección de los Recursos Hídricos, durante la etapa de construcción y operación del Proyecto, que apuntan a minimizar los impactos a los recursos hídricos.

El monitoreo es la única forma de poder verificar que las medidas implementadas logren los objetivos de protección y mitigación ambiental esperados. El monitoreo se realiza mediante el análisis de laboratorio de muestras y de mediciones y observaciones directas en campo. Desde el punto de vista de variables ambientales, el monitoreo ya sea continuo o periódico, determina la eficacia de las medidas de mitigación, evitando la generación de impactos innecesarios.

Para una eficiente atención de los problemas específicos que puedan presentarse durante las actividades del Proyecto, se requerirá la designación de especialistas en cada una de las áreas de trabajo desarrolladas en este acápite.

#### *Prevención de la Contaminación de Aguas*

El Encargado o Supervisor Ambiental y el Oficial de seguridad revisarán y verificarán la implementación del Programa de Manejo de Residuos (incluyendo aguas servidas) y el Programa

de Manejo de Materiales para minimizar la posibilidad de que descargas, derrames o fugas accidentales de materiales, productos o residuos peligrosos, alcancen y contaminen los suelos y aguas superficiales y subterráneas en el área del proyecto.

En caso de darse descargas o derrames mayores, el Encargado o Supervisor Ambiental y el Oficial de seguridad implementarán un programa de muestreo de suelos y aguas superficiales para delimitar el área impactada, determinar el grado de contaminación y sanear el área impactada. Dicho programa indicará la cantidad mínima y las profundidades de las muestras de suelos y aguas a ser colectadas.

Las áreas que tienen una mayor probabilidad de ser impactadas por alguno de estos eventos son:

- Áreas de almacenamiento de tanques superficiales, contenedores u otros recipientes que contengan materiales, productos y residuos peligrosos (combustibles, aceites lubricantes, líquidos hidráulicos, solventes, etc.). Como parte del Programa de Manejo de Residuos y del Programa de Manejo de Materiales, el Encargado o Supervisor Ambiental y/o el Oficial de Seguridad verificará que los tanques y recipiente sean permanentemente colocados dentro de sistemas de contención secundaria debidamente construidos e impermeabilizados. También verificarán que dichos sistemas tengan una capacidad mínima del 110% del volumen total del mayor tanque almacenado y, en caso de tener un desagüe, este deberá contar con un sistema de cierre, el cual se abrirá solamente en caso de confirmarse la ausencia de contaminantes en la descarga.
- Áreas de carga y descarga de materiales, productos y residuos peligrosos. El Encargado o Supervisor Ambiental y/o el Oficial de Seguridad verificará que estas áreas estén debidamente impermeabilizadas.
- Áreas que se utilizan para colocar cualquier equipo o maquinaria fija que contenga sustancias peligrosas (bombas, compresores, generadores, transformadores, equipo de excavación, grúas, etc.). Como parte del Programa de Manejo de Residuos y del Programa de Manejo de Materiales, el Encargado o Supervisor Ambiental y/o el Oficial de Seguridad verificará que

estos equipos y maquinaria sean colocados dentro de sistemas de contención secundaria debidamente construidos e impermeabilizados.

- Áreas de mantenimiento y servicio de los vehículos, equipos y maquinaria de construcción, etc. El Encargado o Supervisor Ambiental verificará que estas áreas estén debidamente impermeabilizadas.

Adicionalmente, se deberá controlar la no incorporación de agentes externos a la bahía como puede ser: residuos sólidos, derrames de aceites, lubricantes, etc., además de verificar el uso adecuado de los cuerpos de agua. En caso de indicios de contaminación por alguna incorporación de estos agentes se procederá a solicitar el análisis respectivo para determinar la calidad del agua y comparar estos valores con las regulaciones locales aplicables y vigentes.

Las muestras serán enviadas a un laboratorio aprobado, para el análisis, en cada una de ellas, como mínimo, pero sin limitarse a los siguientes parámetros:

- Hidrocarburos Totales de Petróleo.
- Aceites & Grasas.
- Metales Prioritarios.

Durante la etapa de operación, por la naturaleza de las actividades a desarrollar, no se considera necesaria la toma de muestras de agua, excepto cuando se sospeche de una contaminación por derrames, o cuando se haya detectado una contaminación de suelos en sitios cercanos a cuerpos de agua como resultado de alguna actividad.

### **10.3.2.6 Monitoreo de la Calidad del Agua Marina**

El objetivo principal del monitoreo de la calidad del agua marina está relacionado a verificar la eficacia de las medidas de control y mitigación previstas durante las actividades de construcción y operación para evitar la afectación de la calidad del agua marina.

En este contexto, se considera importante realizar el monitoreo de la columna de agua en el área donde se instalarán las tuberías de carga y descarga de agua, de manera trimestral mientras duren las actividades de instalación en la etapa de construcción. Para el efecto, se monitorearán los siguientes aspectos:

- Penetración de luz
- Calidad del agua

La penetración de luz se medirá en la columna de agua (superficie, medio y fondo), en el área donde se instalarán las tuberías de carga y descarga, usando un disco Secchi, para determinar la transparencia del agua.

El monitoreo de la calidad del agua será de manera trimestral, se tomarán muestras de agua marina a diferentes profundidades (superficie, medio y fondo) en los tres puntos muestreados para el levantamiento de la línea base en la Bahía Limón, específicamente donde se ubicarán las tuberías de carga y descarga. Las muestras serán enviadas a un laboratorio aprobado para el análisis, de cada una de ellas, como mínimo se deben medir los siguientes parámetros: oxígeno disuelto, temperatura, conductividad, pH, salinidad, coliformes totales, sólidos suspendidos, sólidos totales, turbiedad, demanda bioquímica de oxígeno, aceites y grasas e hidrocarburos totales.

Adicionalmente, durante toda la fase de operación, se realizará el monitoreo de las descargas de agua de enfriamiento utilizadas en el proceso de generación de electricidad. El objetivo es monitorear de manera continua si la temperatura del agua iguala o excede en 3 °C la temperatura natural del agua de mar en el entorno). Para el efecto, se medirá por lo menos de manera diaria la temperatura en la columna de agua (superficie, medio y fondo) en varios puntos, cuya cantidad y ubicación deberá ser adaptada periódicamente. El contratista de monitoreo deberá proponer un plan específico con este propósito. Una opción podría ser instalar boyas equipadas para realizar dichas mediciones, que puedan ser desplazadas según se requiera.

Por otro lado, en el sitio de la descarga, se deberá medir al menos de manera mensual los siguientes parámetros: pH; sólidos suspendidos totales; aceites y grasas; cloruro residual total; metales (cromo total, cobre, hierro y zinc); temperatura.

#### **10.3.2.7 Monitoreo de la Calidad del Sedimento Marino**

Con una frecuencia semestral, durante la etapa de construcción, se tomarán 4 muestras de sedimentos marinos en el área de carga y descarga de aguas. Las muestras serán enviadas a un laboratorio aprobado para el análisis, de cada una de ellas, como mínimo de los siguientes parámetros: granulometría, nitrógeno total, carbono orgánico, antimonio, arsénico, berilio, cadmio, cromo, cobre, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio, zinc e hidrocarburos.

Durante la operación, se tomarán muestras de sedimento marino en los mismos puntos de monitoreo antes indicados, durante los tres primeros años de funcionamiento de la central de forma anual.

#### **10.3.2.8 Monitoreo del Ecosistema Acuático**

Como se describe en el Capítulo 9 de este EsIA, algunas investigaciones<sup>3</sup> reportan la ocurrencia de impactos directos e indirectos al ambiente marino como consecuencia de las descargas que ocurrirán durante la etapa de operación.

En este contexto, el contratista de monitoreo deberá proponer un programa de monitoreo periódico a ser implementado antes y durante la operación de la planta, que permita establecer la línea base de dicho ecosistema antes del inicio de la construcción y operación del proyecto y realizar el seguimiento de los potenciales efectos sobre dicho ecosistema durante la operación.

Entre otros, el programa a proponer deberá incluir el estudio de los siguientes aspectos:

---

<sup>3</sup> [http://www.ukmarinesac.org.uk/activities/water-quality/wq9\\_8.htm](http://www.ukmarinesac.org.uk/activities/water-quality/wq9_8.htm)

- Respuestas de los organismos marinos al cambio de régimen de temperatura.
- Seguimiento del contenido de oxígeno disuelto.
- Distribución y composición de comunidades de organismos marinos.
- Distribución de aves en el área, y eventuales variaciones como respuesta a incrementos en macroinvertebrados o mayor ocurrencia de peces cerca de la descarga térmica.

A partir de los resultados de los monitoreos se podrán evaluar los efectos de corto y mediano plazo y, eventualmente predecir aquellos de largo plazo, y establecer medidas de mitigación, manejo y/o compensación si fuera necesario.

### **10.3.3 Informes**

El Promotor, por medio de un auditor debidamente registrado, deberá preparar informes periódicos de cumplimiento y, además, informes extraordinarios cuando ocurra algún evento imprevisto. La frecuencia de elaboración y entrega de informes ante MiAmbiente se adecuará a lo establecido por éste en la Resolución de Aprobación del presente estudio.

Estos informes deberán ser remitidos al Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), dentro de los 20 días calendarios que siguen al periodo correspondiente del informe. Los mismos incluirán toda la información recolectada respecto a la ejecución de la actividad y los resultados de las actividades de monitoreo, poniendo énfasis en las medidas de manejo ambiental realizadas, los logros y las dificultades encontradas. Los informes serán elaborados por un auditor ambiental debidamente registrado en MiAmbiente.

Eventos imprevistos como accidentes que ocasionen derrames de productos tóxicos o peligrosos o programas especiales y extraordinarios de reparaciones y mantenimiento, accidentes laborales, siempre requerirán de informes especiales para documentar la magnitud de los impactos y la efectividad de la respuesta, estos informes serán elaborados por el Encargado o Supervisor Ambiental y/u Oficial de Seguridad del Proyecto.

## 10.4 Cronograma de Ejecución

En términos generales, el PMA será ejecutado durante toda la vida del Proyecto, incluyendo las fases de diseño y planeación, construcción y operación. Muchas de las actividades inician necesariamente durante el diseño y planeación del Proyecto, incorporando controles y medidas de protección como elementos fundamentales del diseño de las obras y continuando la consulta y divulgación entre los grupos de interesados y comunidades. La Tabla 10-1 presenta el cronograma general de las actividades del proyecto.

**Tabla 10-1**  
**Cronograma General de las Actividades del PMA**

<b>Actividad</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	<b>Duración</b>
Programa de Control de Calidad del Aire, Ruido y Vibraciones	Construcción	Operación	Indefinido
Programa de Protección de Suelos	Construcción	Operación	Indefinido
Programa de Protección de Recursos Hídricos	Construcción	Operación	Indefinido
Programa de Protección de la Flora y Fauna	Construcción	Operación	Indefinido
Programa de Protección del Ecosistema Acuático	Construcción	Operación	Indefinido
Programa de Manejo de Residuos	Construcción	Operación	Indefinido
Programa de Manejo de Materiales	Construcción	Operación	Indefinido
Programa Socioeconómico y Cultural	Fase de Diseño y Planeación	Operación	Indefinido
Plan de Prevención de Riesgos	Fase de Diseño y Planeación	Operación	Indefinido
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna	Previo a la Limpieza y Desbroce, por área de trabajo	Operación	Fase de Construcción / Inicio de la Operación
Plan de Educación Ambiental	Fase de Diseño y Planeación	Operación	Indefinido
Plan de Contingencias	Fase de Diseño y Planeación	Operación	Indefinido
Plan de Relaciones Comunitarias	Fase de Diseño y Planeación	Operación	Indefinido
Plan de Monitoreo y Seguimiento	Pre-Construcción	Operación	Indefinido
Plan de Recuperación Ambiental y Abandono	Después del tiempo de vida del proyecto	Abandono	Indefinido
Informes	Fase de Diseño y Planeación	Operación	Indefinido

<b>Actividad</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	<b>Duración</b>
Revisión del PMA	Fase de Diseño y Planeación	Operación	Indefinido

## 10.5 Plan de Participación Ciudadana

El Plan de Participación Ciudadana, es una herramienta contenida en la Ley N°41 de 1 de julio de 1998 “General del Ambiente” y en el Decreto Ejecutivo N°123 de 14 de agosto de 2009, cuya finalidad es la integración de la comunidad en la toma de decisiones al respecto de un determinado proyecto, mediante la percepción, sugerencias, opiniones, recomendaciones y la resolución de conflictos que pudiesen generarse por las partes interesadas. Tal como se detalla en el Decreto Ejecutivo N°123 artículo 28 *“El promotor de una actividad, obra o proyecto, público o privado, está obligado a involucrar a la ciudadanía en la etapa más temprana, elaboración, en el proceso de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental”*.

### 10.5.1 Objetivos

Dentro de los objetivos principales de la participación ciudadana se encuentran:

- Brindar información a la población y comunidades del área de influencia sobre el alcance y objetivos del proyecto, generando una apropiación de la comunidad sobre el proyecto y el fortalecimiento del capital social de la comunidad.
- Aplicar mecanismos que permitan captar la percepción de la población respecto al proyecto y la participación de representantes de las comunidades, autoridades gubernamentales y privadas, así como cualquier actor clave identificado.
- Promover mecanismos de resolución de conflictos entre las partes.
- Documentar mediante evidencias fotográficas e instrumentos la realización del proceso de participación ciudadana.

### 10.5.2 Aspectos Metodológicos

Para el proceso de participación ciudadana del EsIA para el proyecto Construcción de una Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW, se decidió utilizar los instrumentos de: encuestas y entrevistas (ver anexos 10-2 y 10-3). El primero se aplicó a una muestra representativa estadísticamente de la población del área de estudio, mientras que el segundo se aplicó a actores claves representativos de diferentes sectores. Cabe resaltar que en el área de proyecto y sus proximidades no hay población que pueda ser afectada por sus operaciones. Sin embargo, se consideraron las comunidades más cercanas localizadas en el sector de Margarita, aunque se aplicaron algunas encuestas en el área de acceso hacia el sector de Arco Iris.

Para la encuesta se diseñó un cuestionario con preguntas abiertas, cerradas y de opción múltiple, distribuidas en dos secciones:

- Sección 1: corresponde a las generalidades del encuestado.
- Sección 2: corresponde a la consulta sobre la percepción del proyecto.

La ficha técnica para la selección de la muestra de población a encuestar se presenta seguidamente.

**Tabla 10-2**  
**Ficha técnica de la muestra de sujetos a encuestar**

Universo (N)	46,596
Tamaño de la muestra	68
Tipo de muestreo	Probabilístico al azar
Fórmula	$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1)) + k^2 * p * q}$
Nivel de confianza (k)	95
Margen de error (e)	10
p-q	Se manejó una heterogeneidad del 20%

Los instrumentos de consulta fueron acompañados de un mecanismo de divulgación que consistió en la utilización de una pancarta informativa, por parte de los encuestadores, con la que explicaban a los participantes del proceso, la descripción del proyecto, su ubicación, potenciales beneficios y afectaciones (Ver Anexo 10-1).

Para la identificación de actores claves se utilizaron los siguientes criterios:

- Que fuesen actores representativos de diferentes sectores ubicados dentro del área de estudio.
- Que fuesen personas que, por la naturaleza de sus actividades, pudiera sufrir algún tipo de afectación o beneficio, directo o indirecto, por causa del proyecto.

Se estableció, además, los principales ámbitos de actuación de los potenciales actores a involucrar en el proceso participativo, definiéndose tres ámbitos:



Posteriormente, se investigaron los nombres y cargos de las personas que llenaban estos perfiles y se les visitó con la intención de entrevistarlos y conocer su percepción. Los resultados se muestran en la sección que corresponde a las entrevistas.

### 10.5.3 Resultados de la aplicación de la encuesta

Las encuestas se realizaron en días de semana, el 19 y 20 de abril de 2021. La encuesta se aplicó a 68 personas que se encontraban en sus viviendas, en los lugares poblados dentro del área de estudio. Como material de divulgación del proyecto se utilizó una pancarta informativa (Ver Anexo 10-1), que permitió al encuestador explicar el proyecto y sus principales beneficios y afectaciones, desde el punto de vista ambiental y social. De esta manera, se generaron respuestas mejor informadas por parte de los encuestados.

### Generalidades de los encuestados

La distribución de las encuestas, por sector y género, se refleja en la siguiente tabla:

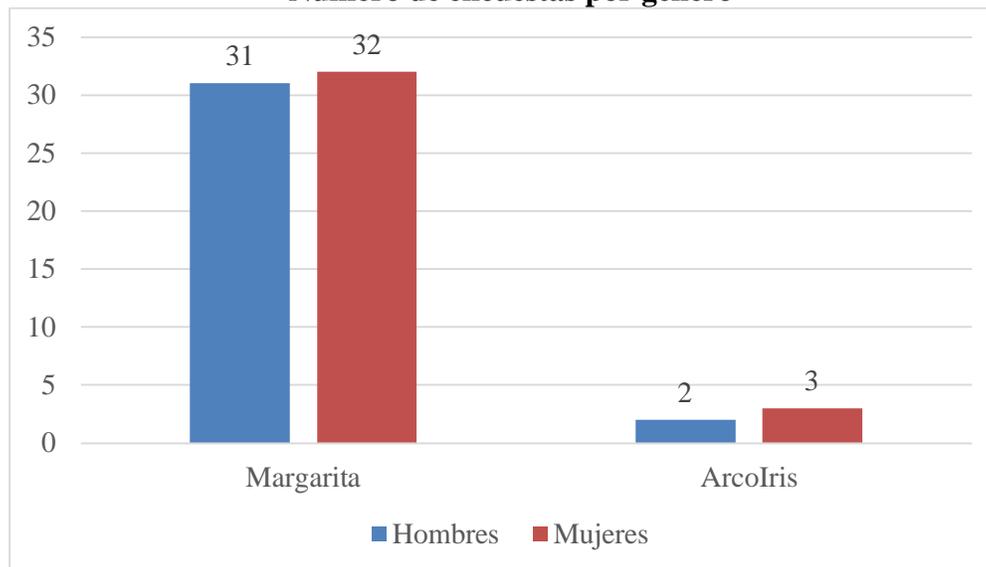
**Tabla 10-3**  
**Distribución de encuestas por sector geográfico**

Sectores	Hombres	Mujeres	Encuestas
Margarita	31	32	63
Arco Iris	2	3	5
Total	33	35	68

En las visitas se encontró, a nivel de sectores, proporciones muy similares entre hombres y mujeres.

La distribución por género se puede apreciar mejor en la siguiente gráfica:

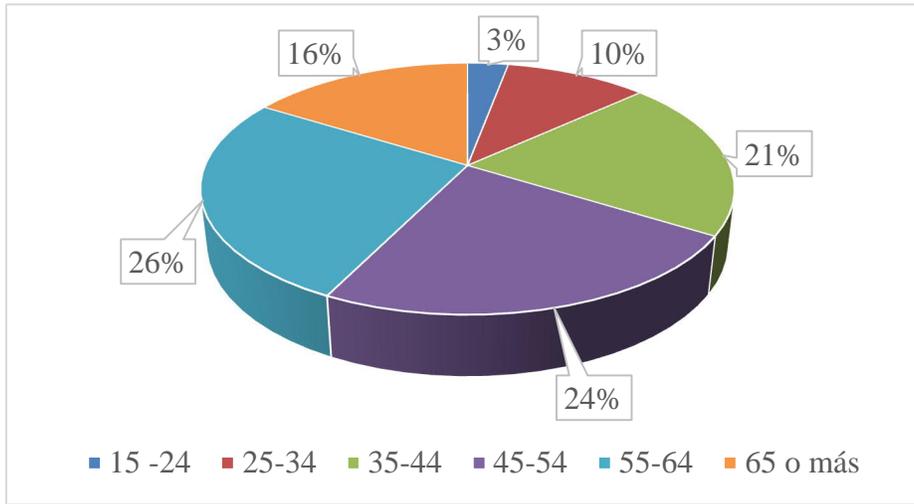
**Gráfica 10-1**  
**Número de encuestas por género**



Fuente: Elaboración propia, 2021.

La encuesta describe a la muestra de acuerdo a intervalos de edad, distribuidos desde los 15 años hasta los 65 o más. Los resultados están reflejados en la siguiente gráfica.

**Gráfica 10-2**  
**Distribución de rangos de edad de los encuestados, en porcentajes.**



Fuente: Elaboración propia, 2021

El mayor porcentaje de la población encuestada tenía edades entre los 55 a 64 años, con un 26.5%. Junto a este grupo están los que tienen entre 45 a 54 años (23.5%), los de 35 a 44 años (20.6%) y 25 a 34 años (10.3%). Estos grupos etarios, que suman el 80.9% del total de los encuestados, tienen en común que son Población Económicamente Activa, con necesidad de salir de su vivienda para realizar actividades laborales o gestiones relacionadas al hogar.

Por otro lado, durante la encuesta se sondeó el nivel educativo de las personas abordadas, preguntando por el mayor nivel de estudios alcanzado. Los hallazgos se reflejan en la siguiente tabla.

**Tabla 10-4**  
**Nivel educativo de la muestra de población encuestada**

<b>Nivel educativo</b>	<b>%</b>	<b>Cantidad</b>
Analfabeta	0.00	0
Primaria incompleta	1.47	1
Primaria completa	7.35	5
Secundaria incompleta	13.24	9
Secundaria completa	32.35	22
Universidad incompleta	17.65	12
Universidad completa	22.06	15
Técnica/vocacional	0.00	0
No detalla	5.88	4
<b>Total</b>	<b>100.00</b>	<b>68</b>

En la muestra no hay analfabetas ni personas que hayan estudiado alguna carrera técnica. La mayor cantidad, el 32.35%, ha estudiado Secundaria completa, mientras que quienes han estudiado la universidad completa constituyen el 22.06%; el tercer mejor porcentaje lo obtiene quienes han estudiado la universidad incompleta, con 17.65%, lo cual coloca a la muestra como una población con un nivel alto de educación formal.

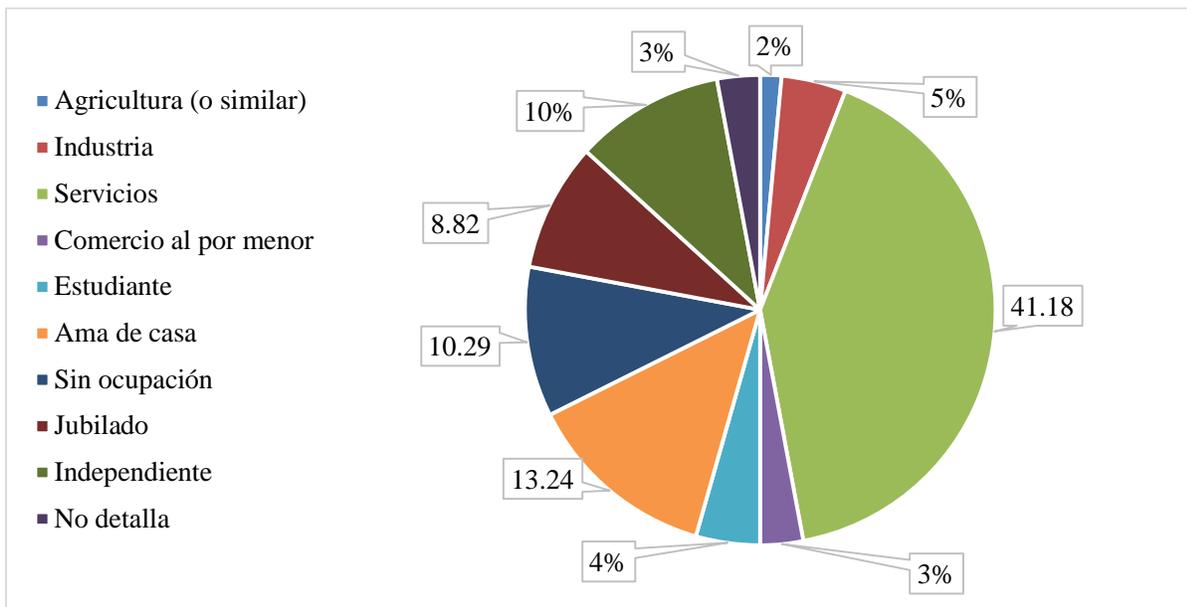
Estos niveles educativos permiten inferir que las respuestas a esta encuesta están más informadas por el conocimiento que sobre la problemática ambiental y social que pueden tener los encuestados.

La encuesta sondea la ocupación a la que se dedican los encuestados habitualmente, estén o no ejerciéndola actualmente. Varios de ellos, por la ocupación que tienen, ven el proyecto como una oportunidad para conseguir empleo o instalar un negocio temporal que les garantice ingresos.

Los resultados de la encuesta dicen que las personas que laboran en actividades de Servicio son el mayor grupo, pues representan el 41.18% de la muestra, seguidos por las Amas de Casa, con el 13.24%, los desocupados e independientes (10.29% cada grupo) y los jubilados (8.82%). Estos cuatro últimos grupos representan, junto a los estudiantes (4.41%), el 47.06% de la muestra, lo cual tiene sentido al considerar que es la población que queda en casa durante el día y recibe al

encuestador. Los encuestados que se dedican al Servicio, la Industria (4.41%), el comercio al por menor (2.94%) y la agricultura (1.47%) se encontraron en casa, algunos por situación de desempleo, otros porque trabajan en lo informal, y otro tanto por suspensión de actividades laborales o pérdida de trabajo por la pandemia. Los datos de ocupación se muestran en la siguiente gráfica.

**Gráfica 10-3**  
**Distribución porcentual de la ocupación de los encuestados**



Fuente: Elaboración propia, 2021

Al momento de realizar la encuesta se preguntó sobre la Condición de Ocupación de los encuestados, que permite determinar si la persona está realizando alguna actividad laboral actualmente. Los hallazgos indican que la mayoría de la muestra no trabaja actualmente (51.43%); mientras que el 40.00% realiza una actividad laboral. Por otro lado, se identificó que un 11.43% de la muestra es trabajador ocasional y otro 8.57% no detalló su condición de labor. No es parte del estudio, pero vale la pena resaltar que las mujeres encuestadas consideran que su ocupación como amas de casa no es una actividad laboral, lo que denota de parte de ellas una aceptación del rol del género femenino como cuidadora del hogar y de los descendientes, sin derecho a remuneración, por lo que consideran que su ocupación no es un trabajo.

Los resultados sobre condición de ocupación se plasman en la siguiente tabla.

**Tabla 10-5**  
**Condición de ocupación de los encuestados**

Ocupación de los encuestados	%	Cantidad
Trabaja actualmente	40.00	28
Trabajador ocasional	11.43	8
Busca empleo	17.14	12
Cesante	12.86	9
Nunca ha trabajado	10.00	7
No detalla	8.57	6
Total	100.00	70

### Percepción sobre el proyecto

Se realizó una pregunta cerrada y cinco abiertas para sondear, entre la población de la muestra, su percepción respecto a la construcción de la Central Térmica de ciclo combinado. Estas últimas preguntas podían tener varias respuestas. De allí que no se puede limitar los hallazgos a unas cuantas respuestas por pregunta. Se han registrado las respuestas similares de los encuestados, organizando la presentación de estas de acuerdo al número de personas que opinan de igual forma. Se presentan las preguntas, junto al cuadro de respuestas de estas, a continuación.

**Tabla 10-6**  
**Percepción de los encuestados sobre la zona donde se desarrollará el proyecto**

¿Considera usted que la instalación de una planta de gas natural y diésel (ciclo combinado) es un proyecto viable en la zona marcada en la pancarta informativa?	Percepción de los encuestados	%	Cantidad
	Sí	68%	46
	No	10%	7
	No lo sé	21%	14
	No detalla	1%	1

Como se desprende de la pregunta, el 68% de la muestra (46 personas) consideran que sí es viable la instalación de la planta en la zona explicada, 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.

Los encuestados opinan que el proyecto es viable en la zona donde ha sido prevista su construcción ya que es una zona alejada de las viviendas, que no afectará a nadie y en un lugar que ya está industrializado. Consideran, además, que es un proyecto que contribuye a la economía, puede generar más empleos en Colón que se encuentra muy afectada por el desempleo y puede ayudar a obtener energía más barata.

Por otro lado, quienes manifestaron no estar de acuerdo con el proyecto (10% de los encuestados) señalan que este tipo de proyectos siempre tiene repercusiones al ambiente, como la basura y el mal olor en el área (asociando el proyecto a la presente situación de presencia de un vertedero en la zona); hubo quienes indicaron que estos proyecto traen problemas a quienes viven cerca, sin especificar cuáles serían algunos de estos problemas; algunos indicaron que se oponen porque se beneficia a los ricos, los proyectos son complicados y tienen otro trasfondo. De igual manera, el 5% expresó necesitar más información para poder opinar.

Al consultarles sobre los posibles beneficios del proyecto, los encuestados expresaron varias respuestas (un total de 103 menciones) que se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 10-7**  
**Principales beneficios del proyecto**

	<b>Principales beneficios del proyecto</b>	<b>Cantidad de menciones</b>
<p>Luego de la información suministrada en la pancarta, desde su punto de vista ¿qué beneficios podría aportar este proyecto? Por favor, mencione hasta 3.</p>	Fuentes de empleo.	51
	Mejor energía. Reduce el costo del combustible. Energía limpia.	11
	Mejoras para la provincia. Desarrollo del país. Beneficios al área portuaria.	12
	Tener más acceso a la economía de la energía. Mayor movimiento comercial. Negocios informales.	8
	Mejoras en la comunidad. Obras sociales. Mejora en las aceras.	7
	Alejada de las viviendas. Su ubicación no afectaría.	7
	Mejora el ambiente y la contaminación. Menos gas tóxico. Reducción del impacto ambiental.	5
	Otros.	2

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. Las personas en edad laboral fueron la mayoría de los entrevistados y, por el desempleo creciente en la provincia, agravado por la pandemia del COVID 19, las esperanzas de que este proyecto genere alternativas de empleo en estos lugares poblados, es relevante. 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. También consideran que la lejanía del proyecto a las viviendas no generaría perjuicios a la población,

además de que se espera que la empresa generadora apoye a la comunidad con obras sociales, como la mejora de calles y aceras.

Con respecto a las afectaciones, la siguiente tabla registra las que preocupan a los encuestados.

**Tabla 10-8**  
**Principales tipos de afectación del proyecto**

	<b>Tipos de afectación</b>	<b>Cantidad</b>
Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	Ninguno.	19
	Contaminación del aire y ruido.	24
	A la vegetación. Deforestación.	16
	Enfermedades en la zona de trabajo. Afectaría la salud, especialmente de los adultos mayores.	15
	Contaminación a las aguas marinas.	9
	Sobre la fauna, terrestre o marina.	8
	Incremento del tráfico.	8
	Aumento de la delincuencia.	3
	Al ambiente en general.	1
	Nunca generan mano de obra local.	1
	Contaminación del Suelo.	1

Al momento de describir las afectaciones sociales o ambientales que el proyecto pudiera generar, se encontró que el 18.10% de la muestra (19 personas) considera que no existen afectaciones negativas. Esta actitud muestra que, para estas personas, lo primordial es hacer la obra, relativizando las incomodidades e impactos que puedan surgir.

Las principales afectaciones del proyecto identificadas por los encuestados se refieren a: contaminación del aire y ruido (24 menciones), afectación a la vegetación y deforestación (16 menciones) y enfermedades en la zona de trabajo y afectación a la salud de adultos mayores (15 menciones). A estas se suman afectaciones a las aguas marinas (9 menciones) y a la fauna terrestre o marina (8 menciones). Con respecto a las afectaciones de carácter social, se mencionó el

incremento del tráfico (8 menciones) y el aumento de la delincuencia (3 menciones), como las principales afectaciones. Una mención, respectivamente, obtuvo que nunca se genera mano de obra local y la contaminación del suelo.

Frente a las afectaciones identificadas se solicitó a los encuestados hacer propuestas para superar las mismas. La siguiente tabla detalla estas propuestas.

**Tabla 10-9**  
**Principales formas de reducir las afectaciones**

	<b>Formas de reducir afectaciones</b>	<b>Cantidad</b>
¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	Ninguna. No detalla.	16
	Cumplir normas correspondientes.	15
	Reforestación e instalación de pasos de fauna.	9
	Hacer y cumplir lo que dice el estudio ambiental, buena planificación y coordinación y utilizar personas idóneas.	8
	Uso de tecnología e insumos adecuados.	2
	Proveer información y realizar consulta ciudadana.	2
	Instalar un dique, área de retención.	1
	No realizar el proyecto.	1
	Reducir los gases y vapores.	1

Al responder esta pregunta, el 29.09% de los encuestados (16 personas) consideran que no hay afectaciones o no hacen propuesta alguna. El cumplir con las normas que aplican al proyecto obtuvo 15 menciones, mientras que la reforestación y la instalación de pasos de fauna obtuvo 9 menciones. Realizar el EsIA y cumplir sus contenidos y ejecutar el proyecto con buena planificación, coordinación y personas idóneas fue mencionado en 8 ocasiones. Otras menciones recomendaron el uso de tecnología e insumos adecuados (2 menciones), proveer información y realizar consulta ciudadana (2 menciones), instalar un dique y área de retención, reducir los gases y vapores o no realizar el proyecto (todas ellas con una mención cada una).

La encuesta concluyó facilitando un espacio para que los encuestados pudiesen expresar sus sugerencias y comentarios, cuyos aportes se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 10-10**  
**Detalle de las sugerencias y comentarios emitidos por los encuestados**

	<b>Sugerencias, preocupaciones.</b>	<b>Cantidad</b>
Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones a los promotores del proyecto.	Contratar mano de obra del lugar y tomar en cuenta la mano de obra femenina.	25
	Ninguno. No detalla.	12
	Mantener informada a la comunidad.	10
	Establecer cómo se mitigarán los riesgos (incluyendo medidas en caso de incendios, explosiones).	7
	Generar electricidad para la comunidad. Evitar los apagones y aportar energía eléctrica más barata.	3
	Mantener el medio ambiente.	1
	Mejorar las calles.	1
	Apoyo en obras sociales.	1

Con respecto a sugerencias, comentarios o recomendaciones de los encuestados, como se muestra en la tabla anterior, la mayor parte de estas se refieren a asuntos de carácter social, si bien el 18% de los encuestados no expresó ninguna recomendación. Con 25 menciones, los encuestados recomiendan contratar mano de obra del lugar y tomar en cuenta la mano de obra femenina. El mantener informada a la comunidad es la segunda recomendación con más menciones (10), mientras que establecer cómo mitigar los riesgos fue mencionado en 7 ocasiones. Mejorar el suministro, costo y calidad del servicio eléctrico a la comunidad fue mencionado en 3 ocasiones. Con una mención cada una, los encuestados sugieren mantener el medio ambiente, mejorar las calles y brindar apoyo en obras sociales.

#### 10.5.4 Resultados de la aplicación de entrevistas

Para el proyecto Central Térmica de Ciclo Combinado de 670 MW, los actores claves identificados a nivel local, representativos de distintos sectores que se ubican en el sector de Margarita, responden a la siguiente clasificación por ámbito de actuación:

- **Ámbito Gubernamental:** Aquellos individuos entrevistados que realizan labores en entidades públicas.
- **Ámbito Empresarial:** Se refiere a trabajadores de empresas privadas.
- **Ámbito Social-Comunitario:** constituido por la academia y líderes de opinión, como los representantes de iglesias y otros.

El detalle de estos actores se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 10-11**  
**Actores claves entrevistados**

<b>Ámbito de Actuación</b>	<b>Nombre y apellido</b>	<b>Cargo</b>	<b>Organización</b>
<b>Gubernamental</b>	Moisés Galván	Presidente	Junta Local de Margarita
	Milena Calderón	Administrativa	Junta Comunal de Cristóbal
	Braulio Cardona	Subteniente	Policía Nacional. Subestación de Margarita
	Mileika Vargas	Administradora	PANDEPORTES
<b>Empresarial</b>	Cecilio Sang	Administrador	Abarrotería local
	Ehynar Choy	Administrador	Cars Solution
	Rody Monegro	Empleado	No detalla
	Nayuri Cano	Administradora	Restaurante y Parrillada Pollo Loco
	Natidely Torres	Administradora	No detalla
<b>Social-Comunitario</b>	Carmen Sáez	Reverenda	Iglesia Sta María Virgen y Sta Margarita

<b>Ámbito de Actuación</b>	<b>Nombre y apellido</b>	<b>Cargo</b>	<b>Organización</b>
	Jasmina de Cárdenas	Contadora	Colegio La Salle
	Abelina Espinoza	Administrativa	Universidad Santa María La Antigua
	Anais Zúñiga	Docente	Universidad de Panamá
	Oswaldo Rivera	Jubilado	ACP
	Eva Murdock	Administradora pública	Sin datos

La técnica de participación empleada constituyó en la aplicación de un formato de entrevista abierta a 15 personas (actores claves) los días 19 y 20 de abril de 2021 directamente en su lugar de trabajo, ubicado en el área de estudio.

La distribución de las entrevistas, por sector laboral y género, se refleja en la siguiente tabla:

**Tabla 10-12**  
**Distribución de encuestas por tipología y género**

<b>Tipología</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Total</b>
Funcionarios públicos	2	2	4
Empresa privada	3	2	5
Entidades sociales, comunitarias	1	5	6
Total	6	9	15

### Entrevistados por género



40.0%



60.0%

Las personas entrevistadas fueron más mujeres (9) que hombres (6), seleccionados al azar. Se les formuló a todos los entrevistados las mismas preguntas. Estas seis preguntas tienen como intención identificar la percepción de los entrevistados

sobre la construcción de la Central Térmica de Ciclo Combinado, así como recabar de estos actores

locales su percepción sobre posibles beneficios del proyecto, afectaciones sociales y ambientales que puede generar el mismo, así como sugerencias relacionadas a la mitigación de las afectaciones que sobre la población local y el medio ambiente puede ejercer la construcción de esta obra. Por último, se les pide que, como agentes inmersos dentro de la dinámica social del lugar, brinden cualquier otra recomendación o externen cualquier preocupación a considerar para que el proyecto pueda ejecutarse tomando en cuenta a la población local y su entorno.

### Opinión acerca del uso del gas natural como alternativa para la generación de energía

Al momento de consultar a los entrevistados acerca de la impresión que tienen respecto al uso del gas natural para la generación de energía, se externaron 19 comentarios. La percepción de aprobación de seis entrevistados fue por considerar que es más amigable con el ambiente la

Es amigable con  
el ambiente  
31.58%



generación de energía por este medio (31.58%) que con el petróleo (5.26%). Otras seis personas (15.79%) consideran que es bueno por no afectar la salud de las comunidades. Otros comentarios positivos incluyen que es una forma diferente de generar energía, es importante para el desarrollo del país, tiene menos contaminantes y, simplemente, es bueno y les parece bien.

Por otro lado, también hay posturas de preocupación ante el proyecto, pero son mínimas. Sólo tres comentarios expresan la sensibilidad del proyecto que pone en riesgo la salud de la población y del ambiente, la falta de información sobre el mismo y la duda si el gas generado pueda ser perjudicial para el ambiente.

### Opinión sobre el lugar destinado para la instalación del proyecto



El proyecto está  
lejos de las  
viviendas  
45%

Se pidió a los entrevistados que comentaran su opinión acerca de la viabilidad del proyecto en la zona. Se consiguieron 20 puntos de vista de las 15 personas entrevistadas.

Los aportes que consideran viable el proyecto son 18, mientras otros dos lo consideran no viable. Los primeros 9 consideran que el proyecto está retirado de las viviendas (45%), por lo que

difícilmente puede afectar a los pobladores. Otros siete simplemente afirman que es viable (35%) y se puede desarrollar sin problemas. Un comentario lo valora por las oportunidades de empleo, así como otro considera que si las medidas de mitigación de riesgos son tomadas en cuenta no debe existir inconveniente. Las dos posturas que lo consideran no viable se centran en la degradación del medio ambiente durante la construcción de la obra.

### Principales beneficios de este proyecto

Generación  
de empleos  
50%



Se obtuvieron 24 aportes sobre los beneficios del proyecto, desde el punto de vista de los entrevistados. La mitad, 12 de los entrevistados (50%), expresó que el acceso a empleo es el mayor beneficio, por la falta del mismo en un buen número de la población. Otro 12.50% (3 entrevistados) piensan que la generación de energía limpia a través del gas natural es positiva. Otros lo ven como una oportunidad para proteger el ambiente, que es una obra grande en beneficio de la comunidad y la provincia, así como la creación de negocios informales al momento de la construcción, el aprovechamiento de los recursos y todos los beneficios a nivel local que puedan generarse.

### Posibles afectaciones sociales y ambientales

Hacer estudios  
necesarios y tomar las  
medidas de precaución  
17.65%



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. Tres entrevistados (17.65%) consideran que, si se hacen los estudios necesarios y se siguen las medidas de precaución, las afectaciones se minimizarán. Otros dos entrevistados (11.76%) consideran en riesgo de contaminación las aguas, el aire y el suelo. Otros aportes individuales externan su preocupación por el desmejoramiento de la salud de los trabajadores y de los habitantes del área de influencia del proyecto; el riesgo sobre la fauna, así como la afectación del ecosistema por los gases y el vapor; el incremento de la delincuencia y los hurtos en la zona. Un comentario reafirma su convicción de que no pueden existir afectaciones por estar las viviendas muy alejadas del área del proyecto.

### Medidas para reducir las posibles afectaciones

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



Asumir lo que la ley establece para este tipo de proyectos.  
38.46%

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. Otros aportes individuales consideran que no hay manera de reducir las afectaciones y que es mejor no crear proyectos que afecten el ambiente. Un comentario está en función de la contratación de mano de obra local para este proyecto.

Como principal aporte por parte de los actores claves, se dispone de las sugerencias o comentarios, de la cual se rescatan las siguientes:



Contratar mano de obra local  
18.75%

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, para que los vecinos verifiquen que el proyecto no afecta negativamente el entorno y recomiendan cuidar el ambiente, evitando derrames y desechos del mar. El resto de las sugerencias, dos en total, fueron aportes individuales, representando el 6.25% cada uno del total de recomendaciones hechas. Estas fueron que el proyecto se construya con rapidez para minimizar

las afectaciones, así como hacer todo lo que está estipulado en la ley para evitar problemas con la gente.

En síntesis, se puede afirmar que tanto las encuestas como las entrevistas aplicadas coinciden en que la mayoría de los participantes del proceso de divulgación y consulta se muestran a favor del proyecto, privilegiando sus beneficios sobre las posibles afectaciones negativas de este.

A continuación, se presenta el registro fotográfico de las actividades participativas realizadas en el marco del EsIA del proyecto.



Aplicación de encuestas  
19/04/2021



Aplicación de encuestas  
19/04/2021



Aplicación de encuestas  
19/04/2021



Aplicación de encuestas  
19/04/2021



Aplicación de encuestas  
20/04/2021



Aplicación de encuestas  
20/04/2021



Aplicación de encuestas  
20/04/2021



Aplicación de encuestas  
20/04/2021



Entrevista a Presidente de la Junta Local de Margarita



Entrevista a Reverenda de la Iglesia Santa María Virgen y Santa Margarita



Entrevista a Policía Nacional



Entrevista a Contadora del Colegio La Salle



Entrevista a administrador de abarrotería



Entrevista a administrador de Cars Solution



Administradora Rest. y Parrillada Pollo Loko



Entrevista a jubilado de la ACP

### **10.5.5 Relaciones Comunitarias**

El plan o programa de relaciones comunitarias (PRC) forma parte del Plan de Participación Ciudadana y forma parte integral del sistema de gestión ambiental y social que debe ejecutarse como parte del Plan de Manejo Ambiental del proyecto. El PRC es un instrumento de gestión, de carácter preventivo, que busca regular las relaciones entre la población local y los representantes autorizados del proyecto. Su intención es reducir los riesgos potenciales de conflictos mediante una comunicación oportuna y significativa de las actividades de obra, las posibles afectaciones a la población y la manera de atender estas afectaciones, la forma como se están ejecutando las medidas del PMA y, sobre todo, la atención y resolución temprana y oportuna de cualquier queja o reclamación que pudiera surgir por causa del proyecto.

El PRC debe ser aplicado durante la vida útil del proyecto.

#### **10.5.5.1 Objetivos del Plan de Relaciones Comunitarias**

Los principales objetivos de este Plan son:

- Establecer los mecanismos de comunicación y consulta que provean información relevante, transparente y oportuna a los interesados sobre el Proyecto, sus avances y proyecciones.
- Orientar procesos de diálogo continuo que promuevan las buenas relaciones con partes interesadas.
- Establecer los mecanismos para la prevención y atención temprana de potenciales conflictos, mediante la atención oportuna, expedita y sistemática de quejas e inquietudes de partes interesadas.

#### **10.5.5.2 Actividades claves y estrategia de relacionamiento comunitario**

Será necesario realizar actividades de relacionamiento comunitario que respondan a las diferentes etapas del proyecto. Entre las principales actividades claves previstas se encuentran las que se mencionan en la siguiente tabla.

**Tabla 10-13**  
**Actividades claves de relacionamiento comunitario a ejecutarse durante las diferentes etapas del proyecto**

<b>Etapa</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultados esperados</b>
Planificación	Divulgación y consulta durante el EsIA	Manejo oportuno de percepciones y expectativas de partes interesadas
Construcción	-Implementación del PRC -Implementación del mecanismo de quejas y reclamaciones -Implementación de medidas y planes ambientales y sociales del PMA	-Divulgación oportuna de información relevante -Coordinación interinstitucional -Registro, seguimiento y resolución de quejas y reclamaciones -Reducción de riesgo de conflictos -Gestión ambiental y social eficiente y eficaz
Operación	-Implementación del PRC -Implementación del mecanismo de quejas y reclamaciones	-Sostenibilidad social del proyecto

Para poder generar los resultados esperados de las actividades claves de relacionamiento comunitario, se requiere implementar una estrategia para atender los diferentes grupos de interés. Esta estrategia se resume en la tabla a continuación.

**Tabla 10-14**  
**Estrategia de relaciones comunitarias, según partes interesadas**

<b>Partes interesadas</b>	<b>Estrategia</b>
Personal administrativo y operativo del proyecto, incluyendo trabajadores	-Divulgar el Código de Conducta a implementarse con la población circundante y las consecuencias de su incumplimiento.  -Designar personal calificado para manejar las relaciones comunitarias y atender/dar seguimiento a quejas y reclamaciones.

	-Divulgar el PMA y el PRC entre todo el personal para procurar la colaboración de todos los involucrados en la gestión ambiental y social del proyecto.
Actores claves	-Mantener canales de comunicación abiertos con autoridades y líderes locales. -Comunicar, en forma oportuna, las acciones o requerimientos más relevantes del proyecto que pudieran tener incidencia en la población local (ej. manejo de tráfico, accidentes/incidentes) -Divulgar a las autoridades locales, previo al inicio de obras, el proyecto, sus componentes, plan de gestión ambiental y social, así como el mecanismo para la atención de quejas y reclamaciones.
Población en general	-Divulgar, mediante medios de comunicación tradicionales y digitales las oportunidades laborales, el mecanismo de quejas y formas de comunicación con la empresa contratista y el equipo social del proyecto. -Mantener activo el mecanismo de quejas durante toda la vida útil del proyecto.

En atención a las recomendaciones emanadas de la aplicación de encuestas y entrevistas, el promotor del proyecto podrá, de así ser factible, incorporar a esta estrategia acciones de responsabilidad social que contribuyan a potenciar las buenas relaciones comunitarias con partes interesadas.

### 10.5.5.3 Mecanismo de quejas y reclamaciones

Aunque no se espera que se genere algún tipo de conflicto comunitario, respecto a la ejecución y operación del proyecto, en caso tal de suscitarse el promotor actuará de buena fe a la conciliación de los conflictos e inquietudes presentadas manteniendo siempre el canal de comunicación

oportuno, transparente y eficiente. La empresa también mantendrá comunicación constante con las entidades gubernamentales relacionadas a la finalidad del proyecto.

El promotor mantendrá la disposición de brindar respuestas oportunas y de forma satisfactoria en caso de generarse conflictos que solventar, para lo cual se presenta el siguiente plan de atención a conflictos e inquietudes.

El propósito de este mecanismo es atender de forma eficiente y oportuna las situaciones conflictivas que pudieran darse con la comunidad, a través de un sistema de atención, tramitación y solución de quejas y reclamaciones, con la finalidad de armonizar la relación entre la comunidad y el desarrollo del proyecto.

### **Objetivos específicos**

- Desarrollar mecanismos y herramientas que permitan la resolución temprana y eficaz de quejas y reclamaciones externas.
- Contar con un registro de quejas y reclamos a fin de garantizar la transparencia en el manejo de las inquietudes presentadas por la población.

Es importante destacar que este mecanismo atenderá quejas o reclamos que sean presentados por las personas y/o comunidades y organizaciones que se consideren afectadas por las actividades del proyecto. Este mecanismo no incluye el mecanismo de quejas que pudiera producirse a nivel interno, por parte de trabajadores y proveedores del proyecto, el cual deberá ser desarrollado por el promotor.

Para el desarrollo del sistema de quejas y reclamaciones se remarcan los principales tipos de conflictos que pueden darse por causa del proyecto.

**Tabla 10-15**  
**Tipo de reclamos que pueden presentarse durante las diferentes etapas del proyecto**

Origen del Conflicto	Tipo de reclamos
<p>-Incumplimiento de la normativa y medidas ambientales del proyecto que causan afectaciones al medio natural.</p> <p>-Inadecuadas relaciones con partes interesadas.</p> <p>-Afectaciones a las personas o sus actividades cotidianas.</p>	<p><b>Queja tipo A:</b> surgen de las actividades del proyecto que causan malestar al que presenta la queja (querellante) y cuya solución debe ser inmediata. Suele darse en el área de huella del proyecto y sus entornos más próximos durante la etapa de construcción, aunque también puede darse durante la etapa de construcción en caso de afectaciones como, por ejemplo, la contaminación.</p> <p><b>Queja tipo B:</b> surgen de las actividades del proyecto que causan malestar al querellante y cuya solución no puede ser inmediata, por lo que requiere el desarrollo de un proceso que implica sistematizar la comunicación con el querellante hasta el cierre de la queja o su traslado a otra instancia. Por ejemplo, un problema de contaminación, daños mayores a estructuras, accidentes viales que implican procesos legales, entre otros.</p> <p><b>Queja tipo C:</b> surge de las actividades que no tienen que ver con el proyecto pero que, por alguna razón, el querellante considera que el proyecto puede contribuir a su solución. Un ejemplo puede ser una vía que se encontraba en mal estado previo al ingreso del proyecto y que, debido a que los vehículos del proyecto transitan por ella, las autoridades y/o residentes cercanos estiman que el proyecto debe tener responsabilidad en su arreglo.</p> <p><b>Queja tipo D:</b> son quejas que se presentan al proyecto pero que no tiene que ver con el proyecto ni el proyecto puede</p>

	solucionar. Por ejemplo, un empleado de un proveedor del proyecto se queja por una acción de su empleador.
--	--

En todos los casos, las quejas pueden llevar a conflictos de carácter legal, de no darse una solución oportuna y satisfactoria al querellante.

El mecanismo de quejas y reclamaciones consiste de tres elementos:

- Sitios y medios para presentar las quejas y reclamaciones.
- Registro y seguimiento de las quejas y reclamaciones.
- Cierre de quejas y reclamaciones.

### **Sitios y medios para presentar las quejas y reclamaciones**

Se deberá establecer un sitio físico en el que los potenciales afectados puedan presentar sus inquietudes, quejas o reclamos. De igual manera, se debe establecer y divulgar un número de teléfono y correo electrónico donde la población puede enviar sus inquietudes.

Es de primordial importancia, divulgar a las autoridades y la comunidad los mecanismos de comunicación con promotores y contratistas, especialmente a través de los mecanismos establecidos localmente, como pueden ser las Juntas Comunales o Juntas Locales. Se deberá, también, comunicar el mecanismo de quejas.

El promotor y contratista de la obra deberá asignar personal para atender el mecanismo de quejas y la instancia que dará seguimiento a este mecanismo para garantizar las buenas relaciones comunitarias.

En resumen, se requiere disponer, como mínimo de:

- Un sitio físico donde se puede presentar la queja.

- Un teléfono divulgado y disponible.
- Un correo electrónico divulgado y disponible.

### **Registro y seguimiento a quejas y reclamaciones**

El personal asignado para atender los asuntos comunitarios durante el desarrollo de la obra, incluyendo el mecanismo de quejas y reclamaciones deberá registrar todas las visitas, llamadas telefónicas, denuncias o comentarios escritos producidos a través de notas, correos electrónicos, teléfonos o en persona. Este registro deberá contener como mínimo:

- Número de la queja
- Sitio donde se recibió la comunicación
- Fecha y hora de la comunicación
- Nombre, número de cédula y número de teléfono del reclamante
- Comunidad/organización a la que pertenece el reclamante
- Descripción de la consulta, queja, solicitud y/o reclamación
- Nombre de la persona que tramitó la comunicación
- Respuesta primaria brindada por el personal que atendió la comunicación
- Nombre de la persona y oficina a la cual se traslada la información para continuar el proceso.

Los procedimientos mínimos que deben seguir el personal encargado de relaciones comunitarias para el registro documental de los aspectos concernientes a quejas y reclamaciones consisten en:

- Cuando una queja sea aceptada, se deberá completar el formato de seguimiento y cierre. Este formato constituye el registro secuencial de las acciones realizadas para solventar la queja y deberá contar, como mínimo, con la información sobre traslado de la queja al departamento/sección que corresponda, nombre de la persona que dará seguimiento a la queja en instancia superior, fechas y actividades realizadas para solventar la queja que permitan definir el status de situación de la queja y firmas de responsables.
- Emitir mensualmente un informe de las consultas, quejas, solicitudes y/o comentarios de la población recibidas, su estado de avance y si hubo resolución de éstas. Este informe

deberá ser remitido al promotor del proyecto y a la persona contacto designada por el/los contratistas.

- Presentar un informe al finalizar la fase de construcción sobre la gestión de relaciones comunitarias a las instancias pertinentes (autoridades reguladoras, locales, promotor del proyecto).

El equipo social deberá dar seguimiento oportuno a las quejas y reclamaciones presentadas. Para ello, deberá conocer, con claridad, quién es la persona a quien deberán dirigirse para tramitar la queja y quién es la persona de nivel staff a quien dirigirse en caso de que el trámite de la queja se dilate.

## **Cierre**

Una queja o reclamación se considerará cerrada cuando el formato correspondiente donde se registró, se dio seguimiento y se describió la solución presentada al reclamante es firmado a satisfacción por el querellante. En caso de que el reclamante se niegue a firmarlo, deberá documentarse las razones aducidas por el afectado y determinar si la queja pasa a una segunda instancia interna o si se le recomienda al afectado continuar el proceso en una instancia externa al proyecto. En todo caso, la queja podrá ser cerrada unilateralmente por el proyecto cuando esta pase a una instancia externa para su seguimiento procesal, en caso de que el reclamante no pueda ser localizado para su cierre (lo que deberá ser documentado) o en caso de que la solución no dependa del proyecto.

En el formato de registro de seguimiento y cierre se documentará el cierre de la queja indicando si esta es cerrada a satisfacción o unilateralmente. De ser posible, deberá ser firmado el cierre por la persona responsable del promotor/contratista y el afectado.

En todas las etapas, de ser factible y así lo amerite la queja, se debe registrar las evidencias necesarias para documentar el proceso.

#### 10.5.5.4 Resolución de conflictos

El conflicto social es un proceso complejo que se produce cuando algún sector de la sociedad puede percibir que sus posiciones, intereses, objetivos, valores, creencias o necesidades son contradictorios a los de una acción particular. Ocurre con frecuencia ante una modificación o transformación a la realidad social, económica, política o ambiental conocida, producto de factores como: incertidumbre, temor al cambio, experiencias previas, fragilidad del entorno y otras. Un conflicto potencial no necesariamente se debe percibir como situación de tensión o crisis, pero puede llegar a serlo si no se maneja apropiadamente.

A través de un inventario de conflictos potenciales que pudieran surgir en relación con el proyecto, se puede identificar escenarios y causas de conflictos reales y potenciales entre diferentes actores, aún dentro de grupos de interés afines. De este modo, se pueden visualizar conflictos dentro y entre comunidades, entre éstas y el Estado o las empresas, entre otros, así como los posibles mecanismos de prevención.

En la República de Panamá, los métodos de resolución de conflictos están debidamente normados a través del Decreto Ley 5 de 8 de julio de 1999 “*Por el cual se establece el Régimen General de Arbitraje, de la Conciliación y de la Mediación*” (Gaceta Oficial 23837 de 10 de julio de 1999) y el Resuelto 106-R 56 de 30 de abril de 2001 del Ministerio de Gobierno y Justicia “*Por el cual se dictan algunas disposiciones para dar cumplimiento al Decreto Ley No. 5 de 8 de julio de 1999*” (Gaceta Oficial 24296 de 8 de mayo de 2001), que reglamenta la inscripción de la idoneidad profesional a los mediadores y crea el Registro de Mediadores dentro del mencionado Ministerio de Gobierno y Justicia.

Adicionalmente, pueden utilizarse métodos alternativos, siempre con la intención de prevenir la escalada de un conflicto social. En la tabla que sigue se presentan los principales métodos de resolución de conflictos que se aplican en Panamá.

**Tabla 10-16**  
**Métodos de resolución de conflictos**

<b>Método de resolución de conflicto</b>	<b>Descripción</b>
<b>Negociación</b>	Encuentro de las partes, intercambio de pareceres, puntos de vista y argumento, de manera abierta y frente a frente. No requieren presencia de terceros. Acuerdos pactados entre las partes.
<b>Arbitraje</b>	Requiere de un tercero neutral, denominado árbitro, quien determina el sentido de los acuerdos y conclusiones del proceso. Si cada parte nombra a un árbitro se debe designar un tercero. Es un procedimiento formal determinado por ley.
<b>Conciliación</b>	Dos partes involucradas son asistidas por un tercero, denominado conciliador, que facilita la comunicación y busca puntos de convergencia para convenir acuerdos o procesos para resolver el conflicto.
<b>Mediación</b>	Encuentro de las partes ante un tercero, denominado mediador, quien opera como conciliador, pero no condiciona ni define el sentido de los acuerdos entre las partes. Solo facilita el proceso de intercambio.
<b>Diálogo Facilitado</b>	Es un medio alternativo usado en materia ambiental, en el que se busca consensos en torno a puntos de divergencia entre las partes. Se cuenta con un agente especializado para catalizar posiciones y facilitar la comunicación e información entre las partes. El agente no toma partido ni influye entre los acuerdos.

Fuente: Elaborado por URS Holdings, 2021.

## **10.6 Plan de Prevención de Riesgos**

El Plan de Prevención de Riesgos tiene como objetivo definir las medidas y acciones preventivas que deberán llevarse a cabo, para evitar la ocurrencia de incidentes relacionados con los riesgos identificados en la sección subsiguiente. Este plan de prevención de riesgos es complementario a las medidas de mitigación que se implementarán de conformidad a lo señalado en el Plan de Mitigación.

### **10.6.1 Riesgos Identificados**

Durante la etapa de construcción y operación de la Central Térmica se realizarán actividades que implican condiciones que podrían generar situaciones de riesgos con consecuencias para las personas, los equipos, infraestructuras y el ambiente. Los riesgos están definidos como la posibilidad de daño, pérdida o perjuicio al proyecto como a los trabajadores, a consecuencia de la ocurrencia de situaciones anormales que podrían causar incidentes.

Para la evaluación de los peligros y riesgos inherentes en las diferentes etapas del proyecto se consideraron las diversas actividades a ejecutar y los riesgos físicos, químicos y biológicos asociados a estas; el análisis realizado se basa en aquellos riesgos que, de ocurrir un incidente relacionado con estos, sería necesario la activación del Plan de Contingencia, es decir aquellos que provocarían una situación de emergencia. Si bien existen otros riesgos relacionados con la afectación de la salud de los trabajadores debido a acciones vinculadas con el desarrollo de sus labores, estos no han sido considerados en este Plan ya que forman parte del Programa de Salud y Seguridad Ocupacional que debe ser elaborado por un profesional idóneo contratado por el Promotor o/ contratista de la obra, y que debe cumplir con las normativas nacionales e internacionales.

### *Riesgos físicos*

Entre los riesgos físicos se identificó el riesgo eléctrico, riesgo asociado al uso de equipos mecánicos y eléctricos, riesgo de incendio, riesgo de quemaduras, riesgo por exposición a los elementos naturales y riesgo de accidentes laborales.

### *Riesgos químicos*

Entre los riesgos químicos se identificaron los riesgos por exposición y manejo de sustancias químicas, riesgos de derrames o fugas y trabajos en atmósferas peligrosas.

### *Riesgos biológicos*

En lo concerniente a riesgos biológicos las condiciones de riesgo identificadas incluyen mordedura y/o picadura de animales / insectos, y contacto con vegetación venenosa, urticante y/o alergógena.

Los riesgos que pueden presentarse durante las diferentes fases que conlleva el Proyecto, serán muy similares, presentándose variaciones en cuanto a la probabilidad de ocurrencia y magnitud. En este sentido, se realiza un análisis general de los riesgos aplicables, de acuerdo a los diferentes tipos de tareas que conlleva el proyecto, e independientemente de la etapa en la cual se ejecute la actividad.

Cabe destacar que previo a las actividades de construcción y operación, los Contratistas deben presentar para su aprobación, un plan de prevención de riesgos el cual debe ser específico para las actividades que se van a desarrollar, así como para las sustancias y materiales que se requieran utilizar.

A continuación, se desarrolla los riesgos identificados para el proyecto.

### 10.6.1.1 Riesgos Físicos

- **Riesgo Eléctrico:** Este riesgo está relacionado con la necesidad de establecer instalaciones eléctricas temporales mientras se realizan las actividades de construcción, el proceso de operación de generadores portátiles, el proceso de instalaciones de sistemas eléctricos de la unidad, presencia de trabajadores desprotegidos alrededor de elementos en tensión, las actividades de mantenimiento eléctrico, el proceso de operación de la unidad generadora y el uso de grúas para el montaje de equipos en cuyo proceso se podrían afectar líneas de transmisión eléctricas cercanas al sitio del proyecto (de existir éstas). La principal consecuencia del riesgo sería la electrocución del personal involucrado en estas tareas.
- **Riesgo por Uso de Equipos Mecánicos y Eléctricos:** Se refiere al equipo que se utilizará durante las labores de construcción y la posibilidad de ocasionar atropellamientos de los trabajadores, cortaduras, caídas y magulladuras; durante la etapa de operación estaría asociado al uso de montacargas, los vehículos de transporte de materias primas, insumos y productos, y la operación de equipos con partes móviles o el mal uso de máquinas y herramientas.
- **Riesgo de Incendio:** La utilización de hidrocarburos (aceite, lubricantes y combustible auxiliar) en el sitio, el procesamiento del gas natural, la ejecución de trabajos de soldadura y el empleo de equipos que generen calor son algunos de los factores precursores del riesgo de incendio.
- **Riesgo de Quemaduras:** Este riesgo se presentará principalmente durante el procesamiento del gas natural en la fase de operación del proyecto. El almacenamiento y manejo del GNL puede plantear riesgos ocupacionales a causa de las bajas temperaturas exponiendo al personal al contacto con productos a temperaturas muy reducidas. Igualmente, el proceso de combustión en la caldera genera el calor necesario para la producción de vapor, de allí que se cuenten con equipos, estructuras y ductos sometidos a altas temperaturas y que de una u otra manera representan un riesgo de quemadura para los trabajadores.

- **Riesgo por Exposición a Elementos Naturales:** Este riesgo se refiere al trabajo en terrenos cercanos a cuerpos de agua, donde se podría presentar el riesgo de ahogamiento, además de insolación y deshidratación, por realizar trabajos al aire libre, y caída de árboles.
- **Riesgo de Accidentes Laborales:** Los trabajos de construcción, así como las actividades normales de operación y mantenimiento de la planta implicarán la ejecución de trabajos en sitios de más de 1.8 metros de alto, lo cual implica la posibilidad de caer desde dichos sitios. Se agrupa también dentro de este riesgo la posibilidad de que caigan piezas o maquinarias desde alturas con la probabilidad de golpear a los trabajadores.

#### **10.6.1.2 Riesgos Químicos**

- **Riesgo por Exposición y Manejo de Sustancias Químicas:** Un mal manejo de las sustancias químicas y desechos peligrosos podría ocasionar la afectación de la salud del trabajador, ya sea por contacto con la piel u ojos, o mediante la respiración de sustancias peligrosas.
- **Riesgo por Derrames o Fugas:** Bajo este riesgo se incluye la posibilidad de vertimiento accidental de insumos y materias primas líquidas e hidrocarburos, ya sea sobre el suelo o sobre un cuerpo de agua. Igualmente, las fugas pueden generar daños tanto a los propios equipos, las personas expuestas y el medio ambiente.
- **Riesgo por Atmósferas Peligrosas:** La ejecución de trabajos (Ej. soldaduras) durante la construcción u operación en zonas parcialmente cerradas, como por ejemplo en encofrados, podría implicar la generación de atmósferas peligrosas.

#### **10.6.1.3 Riesgos Biológicos**

- **Riesgo por Mordedura y/o Picaduras de Animales e Insectos:** La presencia del bosque de manglar, vegetación arbustiva y herbazales, en las áreas del proyecto y áreas adyacente,

supone un riesgo intrínseco de mordedura debido a la existencia de animales silvestres tales como culebras y lagartos propios de estos ecosistemas, así como de picaduras de insectos, incluyendo mosquitos, chitras y garrapatas.

- **Riesgo de Contacto con Vegetación Venenosa, Urticante y/o Alergógica:** Este riesgo podría presentarse en las zonas cubiertas con vegetación, e incluso herbazales, donde al momento de realizar el desmonte de los mismos, el personal que entre en contacto con ciertas especies de plantas podría presentar algún tipo de afectación. Ejemplos de este tipo de vegetación son especies pertenecientes a las familias urticarias, aracias, apocinarias y mucunales.

En la Tabla 10-17 se presentan aquellas medidas, acciones o controles a implementar para prevenir la ocurrencia de los riesgos precitados.

**Tabla 10-17**  
**Medidas de Prevención de Riesgos**

<b>Tipo de Riesgo</b>	<b>Identificación del Riesgo</b>	<b>Medidas de Prevención</b>
<b>Físico</b>	Eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición y divulgación de procedimientos claros para la ejecución de tendido de línea y trabajos eléctricos.</li> <li>• Utilización de herramientas aisladas y en buen estado.</li> <li>• Cumplimiento del Reglamento para Instalaciones Eléctricas.</li> <li>• Empleo de extensiones eléctricas alimentadas de circuitos protegidos por interruptores automáticos (breakers) con protección de falla a tierra (GFCI) o de tomacorrientes con GFCI's.</li> <li>• Uso de equipo de protección personal (p.e. guantes aislantes).</li> <li>• Desarrollar el análisis de trabajo seguro y la charla previa antes del inicio de las actividades diarias.</li> <li>• Delimitar el área segura de trabajo para la utilización de grúas y equipos similares.</li> <li>• No permitir que las plumas de las grúas se acerquen a menos de 5 metros de líneas eléctricas aéreas.</li> <li>• Asistencia de un vigilante para el trabajo con grúas.</li> <li>• Contratación de personal calificado para la realización del tendido de línea y trabajos eléctricos.</li> </ul>

Tipo de Riesgo	Identificación del Riesgo	Medidas de Prevención
<b>Físico</b>	Uso de Equipos Mecánicos y Eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de equipos y máquinas herramientas en buen estado y con los protectores adecuados (cuando esto aplique).</li> <li>• Delimitación de zonas de seguridad respecto a la circulación de maquinarias y vehículos.</li> <li>• No sobrepasar en el sitio de la construcción y con los vehículos de carga interna (durante la operación) velocidades de 30 km/h.</li> <li>• Utilizar conos y señales luminosas en zonas de peligros.</li> <li>• Uso del equipo de protección personal (casco, lentes, botas de seguridad).</li> <li>• Desarrollar el análisis de trabajo seguro y la charla previa antes del inicio de las actividades diarias.</li> </ul>
	Incendio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se organizará reuniones con el departamento de bomberos de las localidades cercanas al proyecto acerca de su capacidad para apagar incendios. Se proveerá a este departamento un plan de las instalaciones.</li> <li>• Desarrollar el análisis de trabajo seguro y la charla previa antes del inicio de las actividades diarias.</li> <li>• Se inspeccionará periódicamente las instalaciones para ver si existe algún peligro de incendio.</li> <li>• Se colocarán carteles con información sobre las vías de evacuación para los empleados. Esto incluye un mapa con la ubicación de las salidas en caso de incendio, dónde hay que informarse acerca de un incendio, qué hay que hacer si una persona descubre un conato de incendio, y donde están ubicados los extintores de fuego.</li> <li>• Trimestralmente se realizarán simulacros de evacuación en caso de incendio.</li> <li>• Se nombrarán coordinadores en caso de incendios y se capacitarán en el cierre de instalaciones, evacuaciones y combate de incendios.</li> <li>• Se asegurará que los líquidos inflamables que están en el área de trabajo estén guardados de manera segura.</li> <li>• Almacenar en forma segura los tanques de oxígeno y acetileno que se utilicen para trabajos de soldadura.</li> <li>• Previo a realizar trabajos de soldadura se debe verificar que no existan, próximo al sitio, materiales combustibles.</li> <li>• Se instalarán carteles de prohibición de fumar en lugares donde hay mayores probabilidades de incendio y signifique un peligro latente.</li> <li>• Se debe contar con un extintor portátil y vigía de fuego en el sitio donde se realicen trabajos de soldadura.</li> <li>• Se capacitará a todo el personal sobre el uso de extintores.</li> <li>• Se asegurará que el personal este familiarizado con los sistemas de seguridad contra incendios.</li> <li>• Se identificarán los lugares con riesgo de incendio que puedan afectar otra infraestructura cercana.</li> </ul>

<b>Tipo de Riesgo</b>	<b>Identificación del Riesgo</b>	<b>Medidas de Prevención</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El personal estará capacitado en primeros auxilios.</li> <li>• Evitar la acumulación de material combustible, innecesariamente, en las zonas de trabajo.</li> <li>• Vigilar que las actividades que puedan generar calor o chispas se realicen a una distancia prudencial de materiales combustibles.</li> </ul>
<b>Físico</b>	Quemaduras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar el aislamiento correcto de líneas de vapor al hacer trabajos de mantenimiento en ellas.</li> <li>• Uso de equipo de protección personal adecuado para trabajos a alta y baja temperatura cuando así se requiera.</li> <li>• Señalización de uso obligado de equipo de protección personal en áreas de trabajo que presentan este tipo de riesgo.</li> <li>• Mantenimiento adecuado de sistemas de aislamiento térmico.</li> <li>• Desarrollar el análisis de trabajo seguro y la charla previa antes del inicio de las actividades diarias.</li> </ul>
	Exposición a Elementos Naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar al personal caminar con precaución y evitar pendientes o terrenos resbalosos (tierra suelta, grava, etc.).</li> <li>• Exigir el uso del calzado adecuado.</li> <li>• Utilizar redes y mallas que prevengan el deslizamiento de material.</li> <li>• Beber agua es importante para reducir el riesgo de las afectaciones relacionadas con el calor. Los trabajadores deberán consumir cantidades de agua suficiente a lo largo del día por lo que deberán poner agua a disposición de cada empleado.</li> <li>• Brindar períodos de descanso para recuperarse del trabajo arduo al sol antes de que se presenten síntomas de afectaciones por el calor.</li> <li>• Requerir para trabajos cerca de ambientes acuáticos que el personal sepa nadar el uso obligatorio de chaleco salvavidas.</li> <li>• Desarrollar el análisis de trabajo seguro y la charla previa antes del inicio de las actividades diarias.</li> </ul>

Tipo de Riesgo	Identificación del Riesgo	Medidas de Prevención
Físico	Accidentes Laborales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para trabajos en altura, en escaleras deslizantes, procurar utilizar calzado con suela antideslizante y, en términos generales, evitar tacones demasiado altos.</li> <li>• Utilizar medios adecuados de acceso a puntos elevados. En caso de no existir es obligatoria la utilización del doble anclaje.</li> <li>• Cualquier acceso a instalaciones con riesgo de caídas de altura, se deberá efectuar por un equipo mínimo de 2 personas, una de ellas siempre de apoyo al trabajador que realice los trabajos en altura.</li> <li>• Los trabajos se realizarán por personal amarrado con equipo anti-caídas (arneses) fijado a puntos resistentes de la estructura o de la línea de vida, durante todo el tiempo que dure el desplazamiento y posicionamiento para trabajar.</li> <li>• Si se utilizan, hacer el uso correcto de escaleras (fijas o de mano) adecuadas. Circular por las escaleras sin correr, saltar o precipitarse, y utilizando todos los peldaños. No distraer la vista mientras se usan las escaleras.</li> <li>• Sí se utilizan, debe asegurarse que los andamios son seguros antes de subir y que se dispone de una superficie plana y lisa para andar.</li> <li>• No está permitido realizar trabajos en altura al personal que no haya recibido formación específica.</li> <li>• En cada área de trabajo se deberá contar con personal capacitado en rescate en altura y equipo para el efecto.</li> <li>• En áreas de trabajo, se contará con un Plan de Evacuación Médica específico, en el mismo se especifica el procedimiento de contacto con los centros de salud u hospitales de las poblaciones cercanas para contar con apoyo médico.</li> <li>• Los sitios de construcción contarán con equipos de comunicación. En forma externa a la operación, también se mantendrán comunicaciones con los hospitales de la zona y servicio de bomberos cercanos.</li> <li>• Los sitios de construcción estarán dotados del siguiente equipo: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Extintores dispuestos en lugares visibles a lo largo de las instalaciones. Todo el personal deberá estar entrenado en el uso de estos equipos.</li> </ul> </li> </ul>

Tipo de Riesgo	Identificación del Riesgo	Medidas de Prevención
Físico	Accidentes Laborales	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Herramientas (palas, picotas, recipientes).</li> <li>➤ Equipo de protección personal, incluyendo cascos, protectores auriculares, guantes para trabajos eléctricos, botas de seguridad, respiradores y todo el EPP requerido para la actividad.</li> <li>➤ Kit para derrames (botas, guantes, membranas, palas, paños absorbentes, bolsas y otros).</li> <li>➤ Alarma sonora y/o luminosa, que será activada en caso de emergencias y/o contingencias (en campamentos).</li> <li>➤ Área de encuentro: Se localizará un lugar establecido para concentrar al personal en caso de incendios. Este punto estará dispuesto con los equipos necesarios de protección al personal y equipos de combate de incendios.</li> <li>➤ Dispensario: Estará atendido por paramédico cuando se requiera y una enfermera asistente y contará con botiquín de primeros auxilios y medicamentos.</li> <li>➤ En caso de ser necesario y si en la zona se dispone, se contará con una ambulancia equipada con lo necesario para la atención de una emergencia.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los vehículos de campo deben ser conducidos sólo por conductores experimentados y capacitados en manejo defensivo.</li> <li>• Manejar con cuidado principalmente en condiciones de camino mojado y con barro.</li> <li>• De ser posible, conducir sólo durante horas con iluminación solar para reducir riesgo de accidentes.</li> <li>• Desarrollar el análisis de trabajo seguro y la charla previa antes del inicio de las actividades diarias.</li> <li>• Usar sólo vehículos 4 x 4.</li> <li>• Llevar una llanta de auxilio.</li> <li>• Llevar botiquín de primeros auxilios y extintor (tipo ABC) a bordo.</li> <li>• Disponer de dos triángulos de emergencia como mínimo.</li> <li>• Llevar radio / teléfono celular o satelital a bordo para solicitar ayuda cuando sea necesario.</li> <li>• Revisar las condiciones (mecánicas, eléctricas, etc.) y accesorios (cinturones de seguridad, llantas de repuesto,</li> </ul>

Tipo de Riesgo	Identificación del Riesgo	Medidas de Prevención
<b>Físico</b>	Accidentes Laborales	<p>gata, llaves, etc.) del vehículo antes de iniciar cualquier viaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer límites máximos de seguridad que no sobrepasen los 30 km/h, según las áreas, caminos y circunstancias.</li> <li>• No manejar en caminos excesivamente empinados o embarrados.</li> <li>• Contar con una caja de herramientas.</li> <li>• Verificar que se cuenta siempre con la cantidad suficiente de combustible para la distancia planificada a recorrer.</li> <li>• En todos los lugares de trabajo se debe contar con un botiquín de primeros auxilios equipado de acuerdo a la actividad realizada. Asimismo, se debe contar con personal capacitado en su uso y con los manuales respectivos y números de teléfono de emergencias.</li> <li>• El equipo de primeros auxilios debe ser frecuentemente revisado y se lo debe mantener en perfecto estado para asegurar su uso.</li> <li>• Se deben efectuar convenios de ayuda mutua con hospitales locales para la asistencia inmediata en caso de emergencias.</li> <li>• También se deben establecer acuerdos con ambulancias aéreas en caso de ser necesario el traslado de personal lesionado a Ciudad de Panamá.</li> <li>• Para asesoría detallada sobre primeros auxilios en relación a productos determinados, se debe consultar la hoja de seguridad.</li> <li>• Identificación apropiada de las capacidades de los equipos de levantamiento de carga.</li> <li>• Inspecciones periódicas de las condiciones de los Equipos de Protección Personal; y etiquetado y descarte adecuado de equipos defectuosos.</li> <li>• Delimitación de zonas de seguridad.</li> </ul>
<b>Químicos</b>	Exposición y Manejo de Sustancias Químicas y desechos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener a disposición del personal, y en las áreas de trabajo, las hojas de seguridad del material (SDS), en idioma español, respecto a las precauciones a tomar para el manejo de sustancias químicas.</li> <li>• Capacitar periódicamente al personal en cuanto al manejo apropiado de las sustancias químicas que utilicen y desechos peligrosos y el equipo de protección personal que se deba utilizar.</li> <li>• Desarrollar el análisis de trabajo seguro y la charla previa antes del inicio de las actividades diarias.</li> <li>• Dotar al personal del equipo de protección personal requerido para el manejo de las sustancias químicas según se especifique en las SDS.</li> <li>• Contar en los sitios de trabajo con los equipos, materiales e insumos mínimos requeridos para atender situaciones de</li> </ul>

Tipo de Riesgo	Identificación del Riesgo	Medidas de Prevención
		<p>emergencia con sustancias químicas según lo señalado en las SDS respectivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar en los sitios de trabajo con botellas para el lavado de los ojos y agua para situaciones que requieran enjuague o lavado de seguridad.</li> <li>• Mantener actualizado el inventario de las sustancias químicas que se utilicen.</li> </ul>
Químicos	Derrames o Fugas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para minimizar los peligros, todos los derrames o fugas de materiales peligrosos se deben atender inmediatamente, previa consulta a la Hoja de Seguridad del material (SDS) de la sustancia.</li> <li>• Se recomienda tener a disposición los siguientes elementos para atender los derrames o fugas: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Equipo de protección personal.</li> <li>➤ Tambores vacíos, de tamaño adecuado.</li> <li>➤ Material autoadhesivo para etiquetar los tambores.</li> <li>➤ Material absorbente, dependiendo de la sustancia química a absorber y tratar.</li> <li>➤ Soluciones con detergentes.</li> <li>➤ Escobas, palas antichispas, embudos, etc.</li> </ul> </li> <li>• Todo el equipo de emergencia y seguridad debe ser revisado constantemente y mantenido en forma adecuada para su uso eventual. El equipamiento de protección personal debe estar descontaminado y debe ser limpiado después de ser utilizado.</li> <li>• Los derrames líquidos deben ser absorbidos con un sólido absorbente adecuado, compatible con la sustancia derramada. El área debe ser descontaminada de acuerdo a las instrucciones dadas por personal capacitado y los residuos deben ser dispuestos de acuerdo a las instrucciones dadas en las Hojas de Seguridad del material (SDS).</li> <li>• Deben establecerse procedimientos, por escrito, para actuar con seguridad frente a un posible derrame o fuga. En general, una forma de proceder ante un derrame o fuga de una sustancia química peligrosa es la siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Identificar el derrame o fuga y el área afectada.</li> <li>➤ Asegurar el área.</li> <li>➤ Controlar y contener el derrame.</li> <li>➤ Limpiar la zona contaminada.</li> <li>➤ Descontaminar los equipos y el personal.</li> </ul> </li> <li>• Los trabajos de mantenimiento en las zonas de trabajo deben realizarse al mínimo que sea estrictamente necesario. Si se realizasen labores de mantenimiento en las zonas de trabajo, estas deberán ser realizadas sobre superficies que cuenten con algún tipo de impermeabilización temporal.</li> <li>• Cuando se realicen trabajos de mantenimiento en equipos de los cuales puede drenar combustibles o lubricantes, deben utilizarse tambos para la recolección de dichos fluidos y</li> </ul>

Tipo de Riesgo	Identificación del Riesgo	Medidas de Prevención
		<p>mantener próximo al sitio material de contención de derrames.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Previo al inicio de operación elaborar, un Plan de Contingencias (que incluya un Plan de Prevención, Control y Contención de Derrames) específico para la fase de operación.</li> <li>• Desarrollar el análisis de trabajo seguro y la charla previa antes del inicio de las actividades diarias.</li> </ul>
<b>Biológicos</b>	Mordeduras y/o Picaduras de Animales e Insectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a animales e insectos.</li> <li>• Prohibir al personal molestar innecesariamente a la fauna silvestre del área.</li> <li>• Instruir al personal sobre los peligros al trabajar en áreas que presenten este tipo de riesgo y las medidas de precaución pertinentes.</li> <li>• Desarrollar el análisis de trabajo seguro y la charla previa antes del inicio de las actividades diarias.</li> <li>• Dotar al personal que lo requiera de repelente contra insectos.</li> <li>• En zonas donde exista este riesgo no debe circular el personal sólo, sino trabajar en cuadrillas.</li> </ul>
<b>Biológicos</b>	Contacto con vegetación venenosa, urticante y alergógena	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a este tipo de vegetación.</li> <li>• Prohibir al personal tocar o recolectar la vegetación en las zonas de trabajo.</li> <li>• Proveer de guantes para aquellas actividades donde sea inevitable entrar en contacto directo con vegetación.</li> <li>• Instruir al personal sobre los peligros al trabajar en áreas que presenten este tipo de riesgo y las medidas de precaución pertinentes.</li> <li>• Desarrollar el análisis de trabajo seguro y la charla previa antes del inicio de las actividades diarias.</li> </ul>

Fuente: URS Holdings, Inc.

## 10.6.2 Responsabilidades

Todos los empleados compartirán las responsabilidades para eliminar los daños personales, fomentar la máxima eficiencia, evitar las interrupciones no planificadas como resultado de accidentes de trabajo durante la construcción. La efectividad en el cumplimiento de estos objetivos dependerá de la participación y cooperación de los administradores, encargados o supervisores, y empleados, y de la coordinación de esfuerzos en el desempeño de sus tareas. Todos los

administradores, supervisores y empleados serán notificados de sus responsabilidades y su desempeño será evaluado en forma regular.

#### **10.6.2.1 Gerente del Proyecto**

Para garantizar su cumplimiento se definen las siguientes responsabilidades al Gerente encargado de las diversas fases de Construcción, al Encargado o Supervisor Ambiental y Oficial de Seguridad, según corresponda:

1. Inspeccionar periódicamente el proyecto para identificar riesgos potenciales, así como garantizar la implementación de las medidas preventivas que amerite el caso.
2. Realizar reuniones periódicas, con los encargados de las diversas tareas, durante la fase de construcción, para discutir los riesgos asociados a cada una de las actividades y las medidas preventivas que se deban aplicar.
3. Verificar que se cumpla con las medidas de prevención de riesgo y detener cualquier actividad cuya forma de ejecución se considere insegura.
4. Evaluar las necesidades de modificación del presente plan de prevención.
5. En aquellos casos en los que se determine que alguna de las medidas de prevención establecidas no esté funcionando efectivamente, se realizaran las coordinaciones necesarias para su modificación.
6. Investigar cualquier incidente que ocurra relacionado con los riesgos definidos en el presente plan de prevención y verificar que se implementen las medidas necesarias tendientes a evitar la repetición de situaciones similares. Levantar un informe producto de las investigaciones realizadas.

#### **10.6.2.2 Empleados**

1. Cumplir con todas las reglas, regulaciones y normas en la realización de las tareas asignadas.
2. Participar en reuniones sobre seguridad y ambiente.
3. Serán responsables del cuidado y salvaguarda del equipo de protección personal suministrado.
4. Reportar todos los accidentes, daños personales y fugas que ocurran.

5. Colaborar en investigaciones sobre salud, seguridad y ambiente.

### **10.6.2.3 Contratistas y Sub Contratistas**

1. Asegurarse de que todos los empleados estén capacitados de forma apropiada sobre los requerimientos de ambiente, salud y seguridad y en sus trabajos específicos.
2. Cumplir con todas las regulaciones locales del proyecto.
3. Reportar lesiones personales, derrames y accidentes, de forma inmediata a la administración del proyecto.
4. Concertar reuniones pre-laborales y otras reuniones.
5. Concertar reuniones semanales sobre seguridad con los encargados en las diferentes áreas de trabajo.
6. Concertar reuniones sobre orientación en seguridad laboral con todos los empleados antes de empezar los trabajos y de forma periódica durante la ejecución del proyecto.
7. Cumplir con los requerimientos de equipo de protección personal:
  - a) Guantes de seguridad – Requerido sobre la base del riesgo de trabajo.
  - b) Zapatos de seguridad - Requeridos sobre la base del riesgo de trabajo.
  - c) Cascos - Requeridos en todas las tareas señaladas.
  - d) Protección ocular - Requerida sobre la base del riesgo de trabajo.
  - e) Protectores para oídos - Requeridos sobre la base del riesgo de trabajo.
  - f) Arnés de seguridad personal - Requerido sobre la base del riesgo de trabajo.
  - g) Respiradores - Requeridos sobre la base de la exposición a químicos.
8. Realizar inspecciones periódicas del equipo.
9. Efectuar investigaciones sobre accidentes para lo siguiente:
  - a) Lesiones que requieran de primeros auxilios: Descripción, causa y prevención futura.
  - b) Lesiones personales atendidas por un médico: Descripción, causa y prevención futura.
  - c) Daños a los equipos: Descripción, causa y prevención futura.
10. Desarrollar y documentar, mensualmente, la inspección de las obras.
11. Dotar con personal entrenado y equipo de protección contra incendios; inspeccionar estos equipos mensualmente.
12. Dotar al personal de campo con equipo de comunicación.

13. Anotar y mantener en las zonas de trabajo los siguientes números de teléfono de emergencia:
  - a) Médico
  - b) Centro de Salud
  - c) Policía
  - y d) Bomberos
14. Requerir que las reuniones de análisis de seguridad se lleven a cabo con todos los grupos de trabajo participantes.
15. Efectuar inspecciones de los equipos (equipos de protección de personal y herramientas manuales) mensualmente.
16. Almacenar los líquidos inflamables de una manera apropiada.
17. Asegurarse que en todos los sitios de trabajo cuentan con la señalización adecuada.

### **10.6.3 Regulaciones**

Todas las actividades que se desarrollen como parte del plan de prevención de riesgos, deberán tomar como base la legislación ambiental y de seguridad panameña vigente al momento del desarrollo de los trabajos.

Además, se deberá desarrollar e implementar medidas de seguridad para evitar el libre acceso de personas ajenas a las distintas áreas de trabajo del proyecto. Se controlarán todos los accesos a las instalaciones y frentes de trabajo. Los sitios de trabajo deberán tener una iluminación adecuada para proporcionar buena visibilidad.

### **10.6.4 Educación y Capacitación sobre Seguridad**

Siendo la capacitación un elemento esencial para el éxito del Plan de Prevención, el Promotor y el Contratista, se comprometen a:

1. Instruir a cada empleado a reconocer y evitar condiciones inseguras y sobre las regulaciones aplicables en su entorno de trabajo, para controlar o eliminar cualquier peligro u otra exposición a enfermedades o lesiones.
2. Instruir a los empleados requeridos para manejar o utilizar materiales peligrosos. Esta instrucción se enfocará en su uso y manejo seguro, así como los peligros potenciales, higiene y medidas requeridas de protección personal.

3. Todo empleado que por razones de las actividades que realiza requiera utilizar algún equipo de protección personal estará obligado a la utilización del mismo y a brindar el cuidado necesario al equipo suministrado.
4. Asegurar que los empleados cumplan con las regulaciones referentes al trabajo en altura, instruirlos sobre la naturaleza de los peligros involucrados, las precauciones necesarias a ser tomadas y el uso de equipos de protección y emergencia requeridos.
5. Asegurar que los empleados cumplan con las regulaciones referentes al ingreso a espacios confinados o cerrados, instruirlos sobre la naturaleza de los peligros involucrados, las precauciones necesarias a ser tomadas y el uso de equipos de protección y emergencia requeridos. El Contratista debe cumplir con cualquier regulación específica que Generadora Gatún aplique al trabajo que se vaya a realizar.
6. En el establecimiento donde los empleados se reportan usualmente para trabajar se debe mantener lo siguiente:
  - a) Un registro de las lesiones ocurridas en el trabajo y enfermedades laborales.
  - b) Registros suplementarios de cada accidente laboral o enfermedad.
7. Se debe actualizar los registros de todos los accidentes y enfermedades laborales y tenerlos disponibles para los representantes gubernamentales autorizados u otras autoridades.

#### **10.6.5 Equipo de Protección Personal**

Los Supervisores deberán velar que los empleados tengan los equipos de protección personal apropiados y los empleados están obligados a usarlos en todas las operaciones donde exista exposición a condiciones de peligro, como:

1. Protección para los Pies. Los empleados expuestos a riesgos potenciales deben calzar zapatos de seguridad. Pueden ser botas de caucho o impermeables, que sean fáciles de quitar, resistentes al aceite y con suelas y tacones de goma antiresbalantes.
2. Protección para la Cabeza. Los empleados que trabajan en áreas donde exista peligro de daños resultantes de impactos por objetos voladores o de choques eléctricos y quemaduras, deben utilizar cascos protectores.

3. Cuando no sea factible reducir los niveles de ruido o la duración de la exposición a estos ruidos, debe dotarse de dispositivos de protección para los oídos.
4. Los dispositivos de protección de oídos introducidos dentro del canal auditivo deben ser medidos o determinados de forma individual por personas competentes.
5. El algodón por sí sólo no es aceptable como medida de protección auditiva.
6. Los empleados deben estar provistos de equipo de protección para los ojos y el rostro, cuando las máquinas o las operaciones presenten un potencial posible de lesiones oculares o faciales, resultantes de la exposición a agentes químicos o físicos.
7. Dotación de barbijos a los empleados.
8. Dotación de protección para las manos en caso de ser requerida y acorde a las características de la actividad a ejecutar.
9. Los empleados cuya visión requiera del uso de lentes correctivos, deben estar protegidos por visores de uno de los siguientes tipos:
  - a) Visores cuyos lentes protectores brinden corrección óptica.
  - b) Visores que pueden ser usados sobre los lentes de corrección sin alterar el ajuste de los anteojos.
  - c) Visores que incorporen lentes correctivos montados detrás de los lentes de protección.
10. Protección para trabajos en altura.
11. Chalecos de Seguridad.
12. Los empleados deberán ser provistos de equipos de protección, dispositivos e instalaciones anti-caída en caso de ser necesario. Se deberá proveer mínimamente de:
  - a) Arnesees o cinturones.
  - b) Cabos de anclaje.
  - c) Cascos.
  - d) Líneas de vida.
  - e) Material auxiliar (poleas, protectores de cuerdas, etc.).

Todos los sistemas o equipos de protección contra riesgos de caídas en altura y sus componentes deberán ser sometidos a inspecciones visuales antes de cada uso, para detectar signos de daño o defectos. Deberán, además, ser sometidos a una completa revisión cada tres meses o según las indicaciones del fabricante. Si el equipo o sistema de protección personal contra riesgos de caídas

están sometidos a un uso severo y riguroso continuo, la frecuencia de las inspecciones y revisión del equipo se deberá efectuar mensualmente, o semanalmente, o cuando se requiera, conforme además a las recomendaciones respecto a inspección prescritas por el fabricante.

#### **10.6.6 Primeros Auxilios**

Antes del inicio del proyecto, se deben tomar provisiones para que cada empleado tenga acceso a una atención médica rápida y/o servicios de primeros auxilios. Los primeros auxilios son los cuidados inmediatos y temporales brindados a la víctima de un accidente o enfermedad súbita, hasta que puedan obtenerse los servicios de un médico. A menudo, una víctima de accidente es lastimada en vez de ser auxiliada por las personas que desean cooperar, si éstas no saben cómo administrar los primeros auxilios de manera apropiada. Sólo debe permitirse a personas calificadas en primeros auxilios atender a un accidentado. Debe dotarse de un Botiquín de Primeros Auxilios a todos los equipos de trabajo. Una persona calificada en primeros auxilios debe estar a cargo de ese botiquín.

1. El contenido del botiquín de primeros auxilios debe ser verificado, antes de ser enviado al lugar de trabajo, para asegurar que cualquier artículo utilizado haya sido reemplazado. El contenido deberá ser aprobado por un médico de consulta, empaquetado en un embalaje a prueba de agua, con paquetes sellados individuales para cada tipo de artículo.
2. Los números de teléfono de los médicos, centros de salud y ambulancias deben colocarse siempre en un lugar visible.
3. El encargado de cada equipo es responsable del tratamiento de los primeros auxilios y para aplicarlos, debe contar entre su personal con una persona calificada.
4. Un empleado que sufra alguna lesión física debe reportarse a su encargado, sin importar lo insignificante que pueda parecer el daño.
5. El encargado de cada grupo de trabajo debe reportar todos los accidentes a la oficina de campo, y debe realizar un informe apropiado sobre el accidente.
6. Se debe desarrollar e implementar un plan de emergencia para el caso de urgencias médicas de considerable gravedad (p.e. ataque cardíaco, amputación, laceraciones de gravedad, heridas en la cabeza, etc.), el cual describirá detalladamente los procedimientos que deben

seguirse como tratamiento inicial y la estabilización del personal afectado, hasta que se cuente con el tratamiento médico y de transporte de emergencia al hospital más cercano, que cuente con capacidad para tratar ese tipo de urgencias.

### **10.6.7 Reglas de Orden y Limpieza**

El buen orden y limpieza es la primera regla para la prevención de accidentes y debe ser una preocupación primordial para todo el personal del proyecto. Las prácticas de buen orden y limpieza deben ser planificadas al inicio de las obras y deben ser cuidadosamente supervisadas durante la ejecución de estas.

1. Durante las tareas de construcción, las áreas de trabajo deben estar libres de desechos y escombros de cualquier tipo.
2. Los materiales de las estructuras serán almacenados en lugar seco, sobre apoyos de madera, de modo de evitar el contacto de estas con el suelo. La clasificación de las piezas será realizada conforme el tipo de estructura, de modo de facilitar su inspección cualitativa y cuantitativa, así como el transporte, carga y descarga del material en el lugar adecuado. Pernos, arandelas, tuercas, piezas pequeñas, se mantendrán en cajas de madera para su almacenamiento, manejo y operaciones de carga y descarga.
3. Los escombros, desechos y materiales en desuso, constituyen factores de riesgo para incendios y accidentes y antes de acumularse deben ser retirados de las áreas de trabajo.
4. Se deberán mantener las indicaciones planteadas en el Programa de Manejo de Residuos que incluyen lineamientos para el manejo del agua, desechos orgánicos e inorgánicos y saneamiento en general.

### **10.6.8 Protección y Prevención Contra Incendios**

El Promotor y Contratistas serán responsables del desarrollo y mantenimiento de un efectivo programa de protección y prevención de incendios en el sitio de trabajo, durante toda la fase de operación del proyecto.

### 10.6.8.1 Protección contra incendios

Para asegurar una efectiva protección contra los incendios se debe cumplir con lo siguiente:

1. Asegurar la disponibilidad del equipo de prevención y extinción de incendios requeridos.
2. Mantener el acceso al equipo contra incendios, todo el tiempo libre.
3. Ubicar todo el equipo contra incendios en lugares accesibles y contar con señalización adecuada.
4. Inspeccionar el equipo contra incendios en forma periódica y mantenerlo en condiciones operables. El equipo defectuoso debe ser remplazado.
5. Disponer de una cuadrilla contra incendio, equipada y entrenada (Brigada contra Incendios), para asumir la adecuada protección de las vidas humanas y de los equipos u maquinarias.
6. Proveer un extintor de capacidad no menor a 20 lb. tipo ABC dentro de un radio de 15 m de donde haya más de 25 litros de fluidos inflamables o 3 kg o más de gases inflamables que sean utilizados en el sitio.
7. Prohibir el uso de extintores de tetracloruro de carbono u otros extintores con líquidos volátiles tóxicos.
8. Usar la Tabla 10-18 como una guía para seleccionar los extintores portátiles apropiados.

**Tabla 10-18  
Datos Sobre Extintores**

Clase del Extintor	Agua	Espuma	Dióxido de Carbono	Sodio o Bicarbonato de Potasio	Polifuncional ABC
A: Madera, Papel, Basura que Contenga Carbones Ardientes	SI	SI	NO	NO	SI
B: Líquidos Inflamables, Gasolina, Aceite, Pinturas, Grasa, etc.	NO	SI	SI	SI	SI
C: Equipo Eléctrico	NO	NO	SI	SI	SI

Fuente: 29 CFR Parte 1926.

### 10.6.8.2 Prevención de incendios

Para lograr una efectiva prevención de incendios se debe cumplir con lo siguiente:

1. Instalar los cables y el equipo de iluminación o energía, de acuerdo con los requerimientos del NEC 1999 y del RIE aplicables en el país.
2. Prohibir fumar en todas las áreas del proyecto, excepto en aquellas específicamente habilitadas y autorizadas para el efecto. Para ello colocará letreros llamativos con las leyendas: "Prohibido Fumar" o "Prohibido Encender Fuegos No Autorizados".

### **10.6.9 Manejo de Líquidos Combustibles e Inflamables y Sustancias Tóxicas**

Para lograr un manejo seguro de los líquidos peligrosos, se debe cumplir con lo siguiente:

1. Utilizar sólo los recipientes y tanques portátiles aprobados para el almacenamiento y manejo de líquidos combustibles e inflamables. Usar contenedores de seguridad de metal para el manejo y utilización de líquidos inflamables en cantidades mayores a un galón, excepción que no debe aplicarse a aquellos materiales líquidos inflamables que son altamente viscosos, los cuales deben manejarse en los recipientes de embarque originales. Para cantidades de un galón o menos, sólo se podrá utilizar el recipiente original o las latas de seguridad de metal para el almacenamiento y manejo de líquidos inflamables.
2. Mantener las áreas de almacenamiento libres de malezas, escombros y otros materiales combustibles que no sea necesario almacenar.
3. Colocar al menos un extintor de incendios portátil tipo ABC con una capacidad no menor de 20 lb, a una distancia entre 5 y 20 m, en cualquier área de almacenamiento de líquidos inflamables situada fuera del lugar almacenamiento central
4. Proporcionar al menos un extintor de incendios portátil, tipo ABC con una capacidad de 20 lb o más, para cada camión tanque u otros vehículos utilizados para el transporte y/o reparto de combustibles líquidos u otros inflamables.
5. Prohibir fumar o encender fuegos en cualquier área del proyecto, con especial atención en áreas utilizadas para el abastecimiento de combustible, sistemas de servicio de abastecimiento de combustible, receptoras o repartidoras de líquidos combustibles e inflamables.
6. Asegurar que se coloquen letreros llamativos y legibles que indiquen Prohibido Fumar.
7. Asegurar que los operadores apaguen los motores de todos los equipos que estén cargando combustibles y que no utilicen teléfonos celulares al realizar esta actividad.

### **10.6.10 Señales, Letreros y Barricadas**

1. Cuando se estén realizando trabajos, deben ser visibles los letreros y símbolos necesarios para la prevención de accidentes y deben retirarse o cubrirse oportunamente, cuando ya no existan riesgos.
2. Deben utilizarse etiquetas de prevención de accidentes como medios temporales de advertencia a los empleados de un riesgo existente, tales como herramientas desgastadas, equipos defectuosos, etc.
3. Deben anunciarse las áreas de construcción con letreros de tráfico, visibles y legibles, en los puntos de peligro.
4. Cuando las operaciones sean tales que los letreros, señales y barreras o resguardos no proporcionen la protección necesaria en lugares de trabajo o adyacentes, deben proporcionarse banderilleros u otros controles apropiados de tráfico en los caminos de acceso.
5. Los banderilleros deben utilizar la señalización manual mediante el uso de banderas rojas, de al menos medio metro cuadrado o paletas de señalización, y en periodos de oscuridad, luces rojas.
6. Debe dotarse a los banderilleros de ropa de advertencia roja o anaranjada que deben vestir mientras efectúen señales con la bandera.
7. Los banderilleros deben pararse al borde del camino próximo a la línea de tráfico que se esté controlando, nunca sobre el camino a menos que los banderilleros estén detrás de las barreras.
8. Los banderilleros deben siempre mirar hacia el tráfico que se está controlando y se debe asegurar que éstos también puedan ver lo que está pasando donde los obreros se encuentran trabajando o, si los banderilleros no pueden hacerlo, deberían tener una comunicación directa y continua con el lugar donde estén sus colegas, tales como radio de dos vías o teléfonos.

### **10.6.11 Estabilización de Taludes y Áreas Inestables**

En todos los frentes de trabajo donde se realice movimiento de tierra y adecuación de taludes, será necesario tomar medidas inmediatas orientadas a estabilizar sitios que no presenten seguridad para los trabajadores, el tráfico local y/o la población. Se deberá velar porque el tránsito de equipos y personas en esos lugares sea debidamente controlado.

## **10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora**

Durante la fase de construcción se realizarán actividades como, desmonte, limpieza y movimiento de tierra, por lo cual es posible que algunas especies de flora y fauna puedan verse afectadas en su hábitat. Por lo anterior, en esta sección se presenta el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora, que tiene como objetivo el evitar la afectación de la mayor cantidad posible de ejemplares de la fauna silvestre y flora en el área del proyecto, e incluye la ejecución de una variedad de métodos para lograr la captura y rescate de las especies pertenecientes a los diferentes grupos de vertebrados (mamíferos, aves, reptiles, anfibios) que habitan en el área y la recolección de las especies de flora de interés particular. Además, contempla la reubicación o traslado de los ejemplares de fauna y flora, a un sitio que contenga un hábitat similar al que ocupaban originalmente.

Es importante destacar que la información presentada en el presente punto solo abarca los lineamientos básicos que debe considerar un Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora, ya que dicho documento debe ser elaborado por el Promotor o quién este designe y consignado a MiAmbiente para su aprobación, siguiendo un procedimiento administrativo independiente del Estudio de Impacto Ambiental.

### **10.7.1 Rescate y Reubicación de Fauna**

El Plan de Rescate y Reubicación de Fauna consiste en la captura de mamíferos, aves, reptiles y anfibios que pudieran haber sido reportados en la Evaluación de Impacto Ambiental y Social del Proyecto para su posterior reubicación.

El plan de rescate se debe realizar antes del inicio de la fase de desmonte, limpieza y movimiento de tierra para así asegurar la captura de la mayor cantidad de animales. El procedimiento a seguir para realizar esta actividad se describe a continuación:

### ***Captura de mamíferos***

Para realizar la captura de los mamíferos terrestres se establecerán, por tipo de hábitat, transectos de 1 a 2 km de longitud en un número representativo para las dimensiones del sector. En cada uno de los transectos se colocarán de 15 a 20 estaciones de trampeo, conformadas por una trampa viva tipo Tomahawk (40x12x12 cm) para mamíferos medianos y dos trampas vivas tipo Sherman para animales pequeños, dispuestas las estaciones a intervalos de 20 m. Las trampas Tomahawk serán colocadas a nivel del suelo y las Sherman, una a nivel del suelo y la otra dispuesta en ramas o troncos de los árboles o arbustos entre 2-5 m del suelo para tratar de capturar las especies arbóreas. Algunas especies nocturnas podrán ser capturadas manualmente o con redes al quedar encandiladas por las luces de las linternas o ser capturados directamente de sus madrigueras en los troncos de los árboles durante el día.

### ***Captura de aves***

Las aves que por alguna razón no puedan volar o movilizarse hacia sitios más seguros, pueden ser rescatadas manualmente o con la ayuda de redes. De igual manera también, los nidos con huevos o pichones que hayan sido abandonados por sus progenitores podrán ser rescatados y conducidos a un establecimiento para ser atendidos y cuidados.

### ***Captura de reptiles y anfibios***

Las especies de herpetofauna pueden ser ubicadas tanto de día como de noche. Los individuos de reptiles y anfibios se localizan visualmente durante la búsqueda generalizada o al revisar los microhábitats de estas especies. Cuando se encuentra un individuo, este es capturado manualmente o con redes; en el caso de las serpientes venenosas, éstas son capturadas con la ayuda de ganchos herpetológicos y guantes de cuero, para ser luego colocadas en sacos.

### **10.7.2 Rescate de Flora**

Al igual que el rescate de fauna, las especies de plantas deben ser rescatadas antes del inicio de la limpieza y desarraigue de la vegetación o desmonte. Además, durante todo el proceso de tala, el personal de rescate de flora deberá estar en los sitios donde se derriben árboles, para tratar de coleccionar aquellas especies arbóreas o epífitas (musgos, líquenes, orquídeas, bromelias, etc.) que se encuentren en los troncos o las ramas de los árboles grandes.

Las especies podrán ser rescatadas, ya sea manualmente o con ayuda de varas de extensión o telescópicas adaptadas a ganchos para coleccionar las plantas que se encuentren en lo alto de los árboles. Las especies determinadas a ser rescatadas serán, principalmente, aquellas que presenten importancia ecológica, económica o que sus poblaciones se encuentren amenazadas.

El rescate de flora se podrá realizar en conjunto con el rescate de fauna y tendrá la misma duración que éste. Se tendrá una coordinación permanente con personal de MiAmbiente, informándoles de todos los ejemplares de las especies de plantas rescatadas. MiAmbiente, decidirá el destino de los ejemplares que hayan sido rescatados.

### **10.7.3 Traslado y Liberación de los Individuos Rescatados**

Posterior a su captura, los animales deberán ser trasladados a un área que les brinde un hábitat adecuado y seguro, el cual podría estar localizado en áreas naturales con características ambientales similares o mejores a las existentes en el sitio de captura. Esta área deberá reunir las condiciones necesarias para brindar los requerimientos de hábitat de cada una de las especies rescatadas, se tratará en la medida de lo posible que la misma se encuentre dentro del área de influencia del proyecto.

De ser necesario, se dispondrá de áreas de custodia temporal (ambientes controlados) para el cuidado de los animales y plantas que serán reubicados en periodos cortos. Aun cuando se tratará de reubicarlos lo antes posible a sus nuevos hábitats, se deberá considerar el disponer de espacios

para aquellos ejemplares que hayan sido rescatados en horas de la tarde o de la noche y que por falta de tiempo no puedan ser trasladados de forma inmediata.

El Plan de Rescate y Reubicación de Fauna se deberá desarrollar en completa coordinación con MiAmbiente. Durante el plan podrá participar personal de MiAmbiente quien indicará los lugares finales de liberación. Se mantendrá informado a MiAmbiente de las capturas, las especies capturadas y las cantidades de individuos rescatados.

#### **10.7.4 Personal**

El personal, la empresa u organización que ejecutará el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora, será designada en su momento por el Promotor o quién este designe. El equipo de trabajo estará conformado por un grupo de profesionales con experiencia en el rescate y manejo de fauna silvestre y flora. Dentro del grupo se contará con biólogos especialistas en mastozoología, herpetología, ornitología, manejo de fauna silvestre y botánica; así como un médico veterinario con experiencia en fauna silvestre. Además, se emplearán ayudantes de campo, de preferencia, residentes en las comunidades vecinas al área del Proyecto y con experiencia en las actividades a desarrollarse. Finalmente, el equipo dispondrá de un Coordinador General, quien será el responsable de la ejecución del Plan.

### **10.8 Plan de Educación Ambiental**

Atendiendo los requisitos normativos, y con la finalidad de minimizar los posibles impactos ambientales y sociales (p.ej., cacería o pesca furtiva, tala ilegal, contaminación, etc.) que pudieran ser ocasionados por la presencia del personal en el sitio del Proyecto, se desarrollará e implementará un Plan de Educación Ambiental para la capacitación y concientización de todos los trabajadores de las obras del Proyecto. Este Plan se aplicará tanto para las obras de construcción del Proyecto como para la fase de operación.

El objetivo de este Plan será impartir instrucciones, educar, concientizar y proporcionar herramientas a los empleados del Proyecto para que cumplan con las medidas de protección

ambiental y social de Panamá y de organismos internacionales, y las obligaciones resultantes del presente EsIA.

La entidad responsable para el desarrollo e implementación del Plan de Educación Ambiental será Generadora Gatún, como Promotor del Proyecto, o su delegado, y el Contratista que esta empresa designe; quienes prepararán y presentarán un Plan de Capacitación Ambiental y Social detallado, de acuerdo con el tipo de trabajo que realizará cada una de las cuadrillas de trabajo, e incluyendo como mínimo los lineamientos definidos en el presente Plan.

Este plan se desarrollará antes de que el personal inicie labores, a fin de que el personal se encuentre en pleno conocimiento de su responsabilidad hacia el ambiente y del comportamiento que deberá seguirse durante el proyecto.

### **10.8.1 Contenido del Plan**

En primera instancia, el Plan deberá discutir temas relacionados con el medio ambiente y social en general y seguidamente los compromisos derivados del EsIA, a través del PMA, que deben ser observados por los trabajadores mientras laboren en el Proyecto.

La capacitación y entrenamiento ambiental y social del personal deberá como mínimo contener los siguientes temas:

- Control de erosión y sedimentación.
- Protección de flora y fauna.
- Caza y pesca furtiva.
- Tala ilegal.
- Manejo de residuos sanitarios, peligrosos y no peligrosos.
- Control de derrames de hidrocarburos y químicos.
- Contaminación del aire, agua y suelo.
- Identificación y protección de recursos culturales.

- Control de vectores y plagas.
- Medidas de seguridad e higiene industrial.
- Orden y limpieza.
- Legislaciones ambientales y sociales, nacionales e internacionales que rigen el Proyecto.
- Relaciones con las comunidades vecinas.
- El PMA del Proyecto.
- Sanciones existentes en Panamá para los infractores de la legislación ambiental y social.

### **10.8.2 Organización de la Capacitación**

La capacitación ambiental y social deberá impartirse a cada trabajador antes del inicio de su trabajo en las obras del Proyecto. Durante la fase de construcción la capacitación se impartirá por grupos de trabajadores. El número de participantes y la duración de la capacitación se modificarán de acuerdo a los requerimientos de cada fase y para adecuarse a la situación actual del Proyecto.

La capacitación ambiental y social será conducida por especialistas en aspectos ambientales y sociales familiarizados con el Proyecto y con sus posibles efectos e impactos ambientales y sociales. La organización de la capacitación será responsabilidad del Encargado o Supervisor Ambiental y consistirá en charlas interactivas dictadas por los especialistas y apoyado con información escrita (panfletos, folletos, hojas informativas, carteles, etc.) y/o audiovisual.

### **10.8.3 Registros de Capacitación**

Se desarrollará e implementará el Plan de Educación Ambiental y deberá llevar un registro actualizado de la capacitación que se le dicte al personal que laborará en las obras del Proyecto. En este registro se deberá indicar la fecha de la capacitación, los datos generales de la persona que recibió la capacitación (nombre, cédula y ocupación en el Proyecto) y su firma, y los datos de las personas que dictaron la capacitación y sus firmas.

Un registro similar se debe mantener para todas las charlas periódicas, ordinarias y extraordinarias que se dicten. Se exigirá a cada trabajador asistir a todo el programa de capacitación y llegar a una clara comprensión y familiaridad con los diferentes requisitos especiales de manejo ambiental y social para todo el Proyecto.

#### **10.8.4 Seguimiento de la Capacitación**

Después del inicio de las obras de construcción, los especialistas ambientales y sociales supervisarán el trabajo de todos los empleados e informarán sobre cualquier incidente de incumplimiento y de las acciones de negligencia por parte de cualquier empleado. El adecuado manejo de los recursos humanos será uno de los componentes clave del programa de capacitación. En caso de que cualquier empleado haya incurrido en negligencia, se requerirá reforzar su entrenamiento con respecto a los procedimientos del Plan de Manejo Ambiental.

Los especialistas ambientales y sociales deberán informar sobre cualquier trabajador que no demuestre diligencia en el cumplimiento de los lineamientos ambientales aplicables al Proyecto y le harán una advertencia; si esta actitud persistiese, se deberá informar y retirarlo del lugar de trabajo.

#### **Fase de Construcción**

La primera etapa del Plan de Educación Ambiental consistirá en la preparación y presentación de una serie de Cursos de Capacitación Ambiental y Social para el personal administrativo de las firmas responsables de las actividades de construcción del Proyecto. La asistencia a estos cursos por parte de todo el personal clave de la construcción, y especialmente de todo personal de supervisión, será obligatoria. Estos cursos serán dictados antes del inicio de las actividades de construcción e incluirán la presentación de los siguientes aspectos:

- El papel y responsabilidades de cada una de las empresas vinculadas al Proyecto.
- Papel y responsabilidades específicas de la compañía a cargo de la inspección ambiental y el monitoreo social durante las actividades de construcción.

- Responsabilidades específicas de los inspectores ambientales, relacionistas comunitarios e inspectores sociales.
- Descripción general del Proyecto y sus distintas fases de construcción.
- Impactos ambientales y sociales que pueden generarse en las diferentes etapas de construcción del Proyecto.
- Medidas y recomendaciones a implementarse para cumplir los objetivos generales enmarcados en el PMA:
  - Protección de calidad de aire y control de ruido.
  - Manejo de residuos sólidos y peligrosos.
  - Manejo y tratamiento de aguas residuales.
  - Prevención, control y contención de derrames.
  - Control de erosión.
  - Protección de recursos históricos y arqueológicos.
  - Salud y Seguridad.
  - Restauración, etc.

La segunda etapa del Plan de Educación Ambiental consistirá en la preparación y presentación de una serie de Cursos de Capacitación Ambiental y Social para el personal de construcción del Proyecto. Toda persona que trabaja en el Proyecto recibirá un programa de entrenamiento ambiental y social general, además de cursos de capacitación ambiental y social orientados especialmente a sus trabajos y a las áreas del Proyecto a las cuales estaría asignado.

Adicional a dicha capacitación inicial, se realizarán en forma mensual, durante la fase de construcción, charlas cortas para el personal de campo con el fin de recordar o actualizar los conocimientos de estos en materia ambiental y social.

### **Fases de Operación y Abandono**

El Plan de Educación Ambiental será aplicado también para la capacitación y concientización de todo el personal que se emplea en el Proyecto durante las fases de operación y abandono, en caso

de presentarse, y estará actualizado periódicamente para mantenerse en cumplimiento con el desarrollo de la legislación panameña y las normas y lineamientos internacionales aplicables.

Generadora Gatún o su delegado será la entidad responsable para el desarrollo e implementación del Plan de Educación Ambiental durante las fases de operación y abandono del Proyecto.

Todo el personal que trabaja en las fases de operación y, en caso de presentarse, de abandono del Proyecto, tendrá la obligación de asistir a un curso de capacitación y entrenamiento ambiental y social, que deberá contener como mínimo los temas detallados anteriormente para la fase de construcción. Del mismo modo, se hará énfasis en la capacitación respecto del Plan de Contingencias y del Plan de Prevención, Control y Contención de Derrames a ser incluido en éste. Los cursos serán conducidos por especialistas en aspectos ambientales y sociales familiarizados con el Proyecto y con los posibles efectos e impactos ambientales y sociales, a generarse en las áreas de trabajo. La capacitación consistirá en charlas interactivas dictadas por los especialistas, con el apoyo de información escrita (panfletos, folletos, hojas informativas, carteles, etc.) y/o audiovisual.

Se llevará un registro actualizado de la capacitación que se le dicte al personal del Proyecto, en el cual se indicará la fecha de la capacitación, los datos generales de la persona que recibió la capacitación (nombre, cédula y ocupación en el Proyecto) y su firma, y los datos de las personas que dictaron la capacitación y sus firmas. Se exigirá a cada persona que trabaja en las actividades del Proyecto asistir a todo el programa de capacitación y llegar a una clara comprensión y familiaridad con los diferentes requisitos especiales de manejo ambiental y social para todo el Proyecto.

Adicional a dicha capacitación inicial se realizarán, en forma anual durante la fase de operación y mensualmente durante la fase de abandono, una serie de charlas cortas para el personal del Proyecto con el fin de recordar o actualizar los conocimientos de estos en materia ambiental y social. Se mantendrá un sistema para informar al personal del Proyecto sobre cualquier desarrollo nuevo o cambio en la legislación panameña y las normas y lineamientos internacionales aplicables.

Se llevará un registro actualizado de la capacitación anual durante toda la vida del Proyecto, así como durante y después de la terminación de la fase de abandono.

En caso de que algún empleado haya incurrido en negligencia, se requerirá reforzar su entrenamiento con respecto a los procedimientos del Plan de Manejo Ambiental. Se le hará una advertencia a cualquier trabajador que no demuestre diligencia en el cumplimiento de los lineamientos ambientales aplicables al Proyecto; si esta actitud persistiese, se deberá informar y retirarlo del área de trabajo.

Durante cualquier actividad de construcción nueva u otra actividad que implique posibles efectos o impactos ambientales o sociales, durante la fase de operación o abandono del Proyecto, se debe desarrollar e implementar un Plan de Educación Ambiental actualizado, el cual deberá cumplir con los requerimientos descritos arriba.

## **10.9 Plan de Contingencia**

Durante los trabajos de construcción y operación del proyecto se presentarán riesgos de accidentes en los diferentes frentes de trabajo, o pueden ocurrir accidentes de tránsito, volcaduras y accidentes varios por problemas mecánicos en el equipo o por inexperiencia del personal que trabaje en la obra, también pueden ocurrir incidentes con maquinaria, puesto que se estará trabajando con equipo pesado; en los lugares de despacho de combustible pueden ocurrir incendios u otro tipo de incidentes, por todo ello se debe estar preparado de manera adecuada para dar una pronta respuesta en caso de que ocurran accidentes.

El Plan de Contingencias ha sido desarrollado para responder a los accidentes que se pueden producir como consecuencia de los riesgos identificados. El Plan propone la realización de una organización y procedimientos para el manejo de las contingencias durante la construcción y la operación del proyecto con el fin de minimizar los efectos de estos incidentes en los trabajadores, pobladores y medio ambiente.

Las medidas mínimas de contingencia que se adoptarán se resumen a continuación y se describen en mayor detalle en las secciones siguientes:

1. En los lugares de trabajo se contará con sistema de radio o teléfono, botiquín de primeros auxilios y personal entrenado para ello; se tendrá siempre disponible un vehículo en buenas condiciones para cualquier emergencia; igualmente se contará con equipo y material adecuado para sofocar incendios y controlar explosiones y derrames de combustible.
2. Se contará con un sistema eficiente y seguro de comunicación con el cuerpo de bomberos más próximo para el caso de que ocurran accidentes de magnitud que requieren de ayuda externa para poder ser controlados.
3. Los sitios de trabajo deberán contar con un buen sistema de alerta, para prevenir oportunamente al personal y dar los primeros auxilios a las personas accidentadas.
4. En los frentes de trabajo se deberá contar con equipo adecuado para remover deslizamientos, desprendimientos o prestar socorro en caso de inundaciones.
5. Se debe contar con equipo y materiales adecuados, así como con personal idóneo y entrenado de modo que se puedan tomar medidas rápidas y efectivas, en caso de que ocurran derrames o accidentes que puedan afectar las aguas del mar.
6. Se deberá contar con bombas centrífugas de succión en caso de que ocurran derrames de combustible, de modo que los mismos puedan ser controlados oportunamente.

### **10.9.1 Objetivo**

El plan de contingencias tiene como objetivo general prevenir y controlar sucesos no planificados y describir la capacidad y las actividades de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera, oportuna y eficaz. El plan de contingencias ha sido estructurado tomando en consideración las siguientes prioridades:

- Preservar la vida, salud e integridad del personal que laborará en la construcción y operación de la central térmica.
- Prevenir o minimizar la contaminación del suelo y las aguas superficiales, subterráneas y marinas a causa de un derrame de combustible en los frentes de trabajo.

- Evitar cualquier posibilidad de incendio o explosión por un mal manejo del combustible.
- Preservar la calidad del ambiente y prevenir su contaminación.
- Proteger las infraestructuras y equipos de la obra.

Para cumplir con estas prioridades, se debe incluir en el Plan de Contingencias, varios elementos críticos, tales como procedimientos para atención de accidentes menores y mayores; procedimientos de contención de derrames para prevenir que se contaminen los suelos o el agua y en caso de un derrame contar con las medidas para limpiarlo y mitigarlo; y procedimientos de atención de conatos e incendios mayores. En términos de procedimiento, se tienen las inspecciones visuales rutinarias y el mantenimiento planificado que ayudará a reducir el potencial de descarga de aceites y otros materiales al suelo o a las aguas del mar.

En términos de medidas de control, las áreas de trabajo deberán disponer de instalaciones de prevención y control de derrames, tales como un dique perimetral alrededor de las áreas de almacenamiento de materiales peligrosos. En términos de aplicación de medidas preventivas, un procedimiento de respuesta a emergencias apropiadamente planeado y ejecutado reducirá el potencial de daño ambiental. En adición a lo anterior, es de vital importancia para el éxito en su aplicación la incorporación de un componente de entrenamientos para la atención de emergencias.

Igualmente, tal como se menciona más adelante, estos planes deberán ser revisados, ajustados y complementados anualmente, en base a las experiencias y hallazgos establecidos durante la operación del Proyecto.

### **10.9.2 Prioridades de Actuación**

Dado que los riesgos que potencialmente pueden ocurrir durante el desarrollo de la obra tienen efecto sobre las personas, la propiedad y el medio ambiente en general, es necesario establecer un orden de prioridades cuando existan riesgos múltiples. Las acciones del plan atienden el siguiente orden de prioridades:

- Protección de vidas humanas.

- Protección de contaminación de cuerpos de agua (acueductos, ríos, quebradas, mar, etc.).
- Protección de contaminación del ambiente (áreas de vida silvestre, calidad del aire, etc.).

### 10.9.3 Definición de Responsabilidades

Para la implementación del Plan de Contingencias las responsabilidades principales estarán asignadas al Promotor del Proyecto a través del Gerente del Proyecto, Supervisor de la Obra, Supervisores de Área, Oficial de Seguridad y Encargado o Supervisor Ambiental. Estas responsabilidades se resumen a continuación:

1. **Gerente del Proyecto:** Tendrá las siguientes funciones y responsabilidades:
  - a) Velar porque se cuenten con los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para la implementación del Plan de Contingencias.
  - b) Aprobar los reportes de contingencias, cuando sea necesario su elaboración, y remitirlo a las autoridades correspondientes.
2. **Supervisor de la Obra:** Persona designada por el Promotor que realiza las actividades de construcción del Proyecto. Se encarga de la implementación y cumplimiento del Plan de Contingencias, durante las diversas fases de la construcción, de conformidad a lo estipulado en el presente documento.
3. **Supervisores de Área:** Personas encargadas de diversos frentes de trabajo, en las diferentes fases de la construcción del Proyecto o encargadas de componentes parciales relacionados con la construcción (Ej. Encargado de la fase de excavación, de vaciado, Supervisor de montaje de torres, etc.). Se encargan de lo siguiente:
  - a) Evaluar los riesgos y las medidas a aplicar previo a la ejecución de sus tareas.
  - b) Implementar el Plan de Acción apropiado a la situación según se requiera.
  - c) Mantener una estrecha comunicación con el Supervisor de la Obra y el Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental en cuanto a las medidas de seguridad, su cumplimiento y la activación de los planes de acción.

- d) Coordinar con el personal del área específica, el Supervisor de la Obra y el Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental las acciones de atención a emergencias.
  - e) Garantizar que el personal a su cargo conoce y puede aplicar los procedimientos definidos en los planes de acción de este Plan de Contingencias.
4. **Oficial de Seguridad y Encargado o Supervisor Ambiental:** Persona designada para velar por todos los aspectos relacionados con la seguridad y/o ambiente, en el sitio de construcción. Tiene las siguientes funciones:
- a) Vigilar el cumplimiento del Plan de Contingencias coordinando con el Supervisor de la Obra reuniones e inspecciones regulares para garantizar la implementación del mismo.
  - b) Investigar las causas que provoquen la implementación del Plan de Contingencias, la elaboración del reporte correspondiente y coordinar las acciones correctivas que se deriven de dicha situación tanto para los procedimientos llevados a cabo en el sitio, el Plan de Contingencias y las medidas de remediación/mitigación ambiental.
  - c) Notificar al Gerente del Proyecto y a las Autoridades sobre la ocurrencia de algún incidente que requiera la implementación de alguno de los Planes de Acción.
  - d) Coordinar, cuando así se requiera, la participación de las autoridades y otros recursos externos, para la atención de contingencias.
  - e) Garantizar que se encuentre en el sitio, en forma accesible, y en cantidades suficientes, los equipos y materiales adecuados para el control de contingencias.
  - f) Coordinar los entrenamientos que sean requeridos para la correcta implementación del Plan de Contingencias.

En virtud de las responsabilidades asignadas al personal, el Promotor deberá definir a inicios de cada una de las etapas del proyecto (construcción y operación) qué personas específicamente ocuparán dichos cargos y actualizar los datos personales en el presente Plan de Contingencias.

#### **10.9.4 Sistemas de Comunicación**

A los efectos de una operación eficiente de los recursos internos y externos que deben intervenir durante un evento o situación adversa, se debe tener en cuenta, además de los sistemas de comunicaciones permanentes y normales, otros sistemas alternativos y redundantes.

Estos sistemas de comunicación deberán brindar un método para distribuir rápidamente la información esencial a cualquier persona del proyecto que se vea afectada en una determinada área; en interiores o exteriores.

##### **Sistemas de parlantes y radios internas:**

- La evacuación de la Planta se ejecutará cuando el comandante en sitio de la orden de evacuación utilizando los sistemas de parlantes.
- También se podrá utilizar el sistema de parlantes para dar avisos generales durante una emergencia.

##### **Alarma del Sistema Contra Incendios:**

- Son las alarmas asociadas a detectores de humo, temperaturas o estaciones manuales.
- El personal de Operaciones deberá verificar todas las alarmas.
- En caso de incendio, se activará la brigada y se implementará el Plan de Acción para Caso de Incendios.
- En caso de falsa alarma, notificarán al supervisor de Seguridad/Ambiente.
- Todos los eventos deberán anotarse en la Bitácora del Sistema Contra Incendio.

##### **Radios Portátiles**

##### **Utilización de radios portátiles durante emergencias:**

- En caso de Evacuación, el Comandante en Sitio confirmará la orden utilizando la radio portátil.
- La radio servirá de medio de comunicación entre el puesto de mando y el personal en el área de la emergencia.

- Las comunicaciones por radio deberán ser claras, precisas y breves, observando la cortesía para una mayor eficacia.

### 10.9.5 Planes de Acción para Emergencias

A continuación, se presentan los Planes de Acción que se deberán seguir, paso a paso, y en orden de actuación, para la atención de emergencias relacionadas con los riesgos que fueron identificados en la sección correspondiente al Plan de Prevención de Riesgos.

#### 10.9.5.1 Plan General

1. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área quien deberá informar al Supervisor de la Obra o el Encargado de la Planta.
2. El Supervisor de la Obra o el Encargado de la Planta, se apersona al sitio donde ocurrió la emergencia para evaluar la situación y coordinar las acciones pertinentes con la asistencia del Supervisor de Área.
3. Si el Supervisor de la Obra o el Encargado de la Planta considera que la situación se puede atender con los recursos internos procede a activar el Plan de Acción específico a la situación.
4. Si el Supervisor de la Obra o el Encargado de la Planta considera que la situación no se puede atender con los recursos internos procede a notificar al Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental.
  - a) El Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental coordina con las autoridades competentes y otros recursos externos las acciones a seguir para la atención de la emergencia.
  - b) El Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental procede a aplicar acciones provisionales hasta tanto llegue la ayuda externa (siempre y cuando no se comprometa la seguridad del personal).
  - c) El Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental, de ser necesario, procede a evacuar las instalaciones.
  - d) El Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental, cuando llegue la ayuda externa, brinda la información requerida para la atención de la emergencia.

### 10.9.5.2 Derrame/fuga de Combustibles o Lubricantes

1. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Supervisor de la Obra las características, detalles y ubicación exacta de la fuga y/o derrame.
2. El Supervisor de la Obra se apersona al sitio donde ocurrió la emergencia para evaluar la situación y coordinar las acciones pertinentes con la asistencia del Supervisor de Área.
3. Si el Supervisor de la Obra considera que el derrame/fuga se puede atender con los recursos internos procede a actuar como se señala en los puntos subsiguientes, en caso contrario se debe proceder según lo indicado en el punto 4 del Plan General.
4. Se debe detener o cortar en forma inmediata la fuente del derrame/fuga y eliminar toda fuente potencial de ignición.
5. Se debe trasladar al sitio donde ocurrió el derrame/fuga un extintor de incendios.
6. El Supervisor de la Obra notifica al Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental del incidente y brinda información preliminar sobre su magnitud.
7. El Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental, evalúa la necesidad de coordinar acciones con otros recursos externos y procede con ello.
8. El Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental, según la magnitud del incidente, evalúa la necesidad de trasladarse al sitio para brindar apoyo en las actividades del plan.
9. El Supervisor de la Obra coordina la contención del derrame/fuga mediante el uso, de acuerdo a la magnitud del mismo, de barreras de contención en zanjas y drenajes, el uso de material absorbente, cerrado de la válvula, cambiar de posición el cilindro, poner un tapón o trasegar un recipiente.
10. El Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental coordina las labores de limpieza del derrame/fuga.
11. El Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
12. El Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental se asegura que los equipos y materiales utilizados en la contención del derrame/fuga sean restituidos a su lugar de almacenamiento.

13. En caso de derrames/fugas mayores a 50 galones, el Gerente de Proyecto, en un plazo no mayor a 24 horas luego de ocurrido el incidente, procede a informar a las autoridades competentes sobre la situación y las acciones emprendidas.

#### **10.9.5.3 Conato de Incendio**

1. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área, al Supervisor de la Obra y al personal de Salud y Seguridad, quienes deberán dirigirse al sitio del incidente.
2. El personal que detecta la emergencia toma el extintor, tanque de espuma o manguera que se encuentre más próximo al sitio del incidente y procede a extinguir el conato de incendio; si no conoce cómo manejar el sistema de extinción pide asistencia a personal que se encuentre en el sitio.
3. Una vez controlado el conato de incendio, el Supervisor de la Obra notifica al Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental sobre el incidente.
4. El Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente Proyecto.
5. El Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental se asegura que los equipos utilizados en la extinción sean restituidos a su lugar de almacenamiento.

#### **10.9.5.4 Incendio**

1. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Supervisor de la Obra indicando el tipo de incendio, ubicación y personas lesionadas.
2. El Supervisor de la Obra notifica al Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental sobre el incidente.
  - a) El Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental procede a coordinar con el Cuerpo de Bomberos de Panamá (CBP) su asistencia para la atención del incidente y se dirige al sitio.
  - b) El Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental procede a notificar al Promotor o Gerente de la Empresa sobre el incidente.

3. El Supervisor de la Obra considerando la seguridad del personal, procede de ser posible a organizar al personal para iniciar las labores de extinción mientras se espera la llegada del CBP.
4. Según la magnitud del incidente, el Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental evaluará la necesidad de evacuar el sitio y espera la llegada del personal del CBP.
5. Superada la emergencia, el Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
6. El Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental se asegura que los equipos utilizados en la extinción sean restituidos a su lugar de almacenamiento.
7. El Gerente de Proyecto, en un plazo no mayor a 24 horas luego de ocurrido el incidente, procede a informar a las autoridades competentes sobre la situación y las acciones emprendidas.

#### **10.9.5.5 Inundaciones / Terremotos**

1. Inmediatamente se identifica una situación de emergencia, se procede a informar al Supervisor del área quien se dirige al sitio del incidente.
2. El personal debe poner en práctica las indicaciones recibidas durante la capacitación sobre el Plan de Contingencias, se procede a evacuar el área.
3. Se comunicará cualquier falla en el funcionamiento de los sistemas o daños materiales en los equipos como consecuencia de la inundación/terremoto.
4. Una vez el Supervisor evalúa la situación, en caso de inundaciones se procede a organizar al personal para las labores de construcción de diques y terraplenes. Al mismo tiempo y de ser necesario, se procede con la extracción del agua de cualquier sitio de excavación que pudiese verse afectado, utilizando motobombas.
5. En aquellos casos en los cuales el Supervisor determina que se encuentran frente a una situación no manejable, se procede a llamar al administrador u Oficial de seguridad, quién realizará el siguiente procedimiento:
  - a) Coordina con el Sistema Nacional de Protección Civil su asistencia para la atención del incidente y se dirige al sitio.
  - b) Espera la llegada de la ayuda externa y la dirige al sitio afectado.

- c) Superada la emergencia, elabora el reporte correspondiente en un plazo no mayor de 24 horas.

#### **10.9.5.6 Accidentes Laborales Menores (contusiones y laceraciones)**

1. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área, al Supervisor de la Obra o el Encargado de la Planta y al encargado de primeros auxilios.
2. El personal que detecta la emergencia busca el botiquín de primeros auxilios y brinda los cuidados que requiera el accidentado.
3. El Encargado de Primeros Auxilios se apersona al sitio donde se encuentra el accidentado, evalúa los cuidados recibidos y determina la necesidad o no de enviar al accidentado a una clínica a recibir atención especializada.
4. Si se determina la necesidad de atención especializada, el Encargado de Primeros Auxilios coordina con el Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental el traslado de la persona afectada.
5. Superada la emergencia, el Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, realiza la investigación pertinente del caso y elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
6. El Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental se asegura que los insumos ya utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

#### **10.9.5.7 Accidentes Laborales Menores Relacionados con Manejo de Sustancias Químicas**

1. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área, al Supervisor de la Obra o el Encargado de la Planta y al encargado de primeros auxilios.
2. El personal que detecta la emergencia busca el botiquín de primeros auxilios y la hoja de seguridad (SDS) de la sustancia química involucrada en el incidente.
3. El personal que detecta la emergencia procede a aplicar los primeros auxilios de acuerdo a las instrucciones definidas en la hoja de seguridad de la sustancia química.

4. El Encargado de Primeros Auxilios se apersona al sitio donde se encuentra el accidentado, evalúa los cuidados recibidos y determina la necesidad o no de enviar al accidentado a una clínica a recibir atención especializada.
5. Si se determina la necesidad de atención especializada, el Encargado de Primeros Auxilios coordina con el Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental el traslado de la persona afectada y se asegura que se le suministre al centro médico la hoja de seguridad de la sustancia química que produjo la situación de emergencia.
6. Superada la emergencia, el Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, realiza la investigación pertinente del caso y elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
7. El Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

#### **10.9.5.8 Accidentes Laborales Mayores (pérdida de conocimiento, hemorragias, dolor intenso y otras)**

1. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área o al Supervisor de la Obra y al encargado de primeros auxilios, este último deberá dirigirse en forma inmediata al sitio donde se encuentra el afectado.
2. El Encargado de Primeros Auxilios evalúa la situación y determina lo siguiente:
  - a) Se puede proceder al traslado del afectado a un centro médico especializado;
  - b) No debe movilizarse al afectado, procede la aplicación de primeros auxilios básicos y coordinar la movilización de una ambulancia al sitio del incidente para trasladar al afectado.
3. El Encargado de Primeros Auxilios notifica al Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental cuál es la acción de traslado que procede.
4. El Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental, coordina el traslado con recursos internos o externos (según resultados del punto 2) de la persona afectada.
5. Superada la emergencia, el Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, realiza la investigación pertinente del caso y elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.

6. El Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

#### **10.9.5.9 Accidentes Laborales Menores Relacionados con los Riesgos Biológicos**

1. El personal que detecta la emergencia, o el afectado si no se encuentra impedido para ello, debe informar inmediatamente al Supervisor de Área o al Supervisor de la Obra y al encargado de primeros auxilios.
2. El personal que detecta la emergencia busca el botiquín de primeros auxilios y brinda los cuidados que requiera.
3. El Encargado de Primeros Auxilios se apersona al sitio donde se encuentra la persona afectada, evalúa los cuidados recibidos y determina la necesidad o no de enviar a la persona a una clínica a recibir atención especializada.
4. Si se determina la necesidad de atención especializada, el Encargado de Primeros Auxilios coordina con el Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental el traslado de la persona afectada.
5. Superada la emergencia, el Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, realiza la investigación pertinente del caso y elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
6. El Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

#### **10.9.5.10 Accidentes Laborales Mayores Relacionados con los Riesgos Biológicos**

1. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área o al Supervisor de la Obra, al personal de Salud y Seguridad y al encargado de primeros auxilios.
2. El Encargado de Primeros Auxilios evalúa la situación y determina lo siguiente:
3. Se puede proceder al traslado del afectado a un centro médico especializado;
4. No debe movilizarse al afectado, procede la aplicación de primeros auxilios básicos y coordinar la movilización de una ambulancia al sitio del incidente para trasladar al afectado.

5. El Encargado de Primeros Auxilios notifica al Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental cuál es la acción de traslado que procede.
6. El Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental, coordina el traslado con recursos internos o externos (según resultados del punto 2) de la persona afectada.
7. Superada la emergencia, el Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, realiza la investigación pertinente del caso y elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
8. El Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

#### **10.9.5.11 Excedente en la Emisión de Partículas por fallo en los Equipos de Operación**

1. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental, este deberá dirigirse en forma inmediata al sitio donde se detectó la emergencia.
2. El Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental evalúa la situación y en coordinación con el Encargado de la Planta determina lo siguiente:
  - a) Se puede aislar el equipo o proceso sin afectar el resto de las operaciones;
  - b) Es necesario detener la operación de la planta para corregir el fallo.
3. El Encargado de la Planta notifica al operario que corresponda cuál es la acción que procede.
4. El operario procede a hacer los correctivos mecánicos o de otro tipo que sean requeridos.
5. Corregida la situación se re-inicia la operación normal del equipo o proceso interrumpido y se ejecuta un monitoreo puntual de las emisiones mediante el sistema de monitoreo continuo de emisiones para verificar la efectividad de la medida implementada.
6. Superada la emergencia, el Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental, con la asistencia del Encargado de la Planta, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Gerente de la Empresa.
7. El Gerente de la Empresa, en un plazo no mayor a 24 horas luego de ocurrido el incidente, procede a informar a las autoridades competentes sobre la situación y las acciones emprendidas.

### 10.9.5.12 Equipos y Materiales para el Control de Emergencias

A continuación, se presenta el listado de equipos y materiales que deben estar disponibles en el sitio de la obra para su utilización durante la implementación de los diversos planes de acción. Una vez se defina el esquema o las áreas de trabajo, durante la construcción, el Promotor deberá elaborar diagramas del sitio donde se muestre la ubicación de los equipos y materiales para el control de emergencias, así como las cantidades mínimas que se deben mantener en inventario.

Durante la fase de construcción del Proyecto se deberán mantener en el sitio los siguientes equipos y materiales como mínimo:

1. Extintores portátiles.
2. Cilindros de extinción con espuma.
3. Mangueras contra incendios.
4. Barreras para contención de derrames mayores.
5. Equipos absorbentes (booms y pads).
6. Productos de limpieza de derrames pequeños de combustibles.
7. Botiquín de primeros auxilios.
8. Equipo de comunicación.
9. Teléfono Satelital.
10. Equipo de protección personal para actividades de limpieza, incluyendo guantes de caucho y de cuero, lentes protectores y vestimenta de protección.
11. Palas, machetes y picos.
12. Bolsas plásticas grandes.
13. Linternas.
14. Camillas.

El inventario de estos equipos y materiales deberá verificarse mensualmente.

### **10.9.6 Programa de Entrenamiento de los Trabajadores**

El Programa de Entrenamiento es fundamental para garantizar que los trabajadores conozcan y tengan las aptitudes necesarias para atender las posibles emergencias que se susciten en el sitio durante la construcción o bien durante la etapa de operación. El entrenamiento incluirá conocimientos sobre los procedimientos, los equipos y el sistema de comunicación a ser utilizados en estas situaciones. Los procedimientos específicos para el manejo de cada situación de crisis, las responsabilidades, las medidas de prevención y la seguridad industrial serán ampliamente explicados durante las sesiones de capacitación. Este programa sería complementario al de Capacitación sobre Salud y Seguridad incluido en el Plan de Mitigación.

Al personal que participa en la construcción del proyecto, se le deberá dar un entrenamiento inicial previo al inicio de los trabajos en el sitio, y periódicamente participar en charlas para afianzar el entrenamiento inicial. Se mantendrá un registro de las capacitaciones de los empleados.

Adicionalmente, todo el personal deberá participar en la Reunión Mensual de Seguridad y Ambiente establecida como parte del sistema de gestión del Promotor.

### **10.9.7 Revisiones y Actualizaciones del Plan de Contingencias**

El Plan de Contingencias deberá ser revisado anualmente con el fin de actualizar los procedimientos e información contenida en éste, independientemente que no se presenten situaciones de emergencia.

Es responsabilidad del Oficial de Seguridad, en coordinación con el Encargado o Supervisor Ambiental, realizar dichas revisiones y actualizaciones, las cuáles a su vez deberán ser aprobadas por el Gerente del Proyecto.

Se deberán llevar controles de las actualizaciones realizadas y garantizar que el personal conozca dichas modificaciones.

En el proceso de actualización se deberá informar a las autoridades competentes los cambios realizados a los planes de contingencias y acoger cualquier observación o recomendaciones que tengan las mismas.

Es de vital importancia, como parte del proceso de actualización, evaluar las situaciones ocurridas donde fue necesaria la activación de alguno de los Planes de Acción, con el fin de determinar las causas de los incidentes, los resultados obtenidos con la implementación del plan y las necesidades de modificación a los procedimientos pre-establecidos.

## **10.10 Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono**

El Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono se realiza luego del tiempo de vida útil del Proyecto o cuando se decida abandonar la actividad de operación del Proyecto por alguna razón. El propósito de este Plan es establecer previsiones y medidas para un abandono gradual, cuidadoso y planificado del área de trabajo, aplicando sistemáticamente acciones de restauración ambiental. Para el abandono definitivo del Proyecto se requiere de consideraciones no sólo técnicas, sino también sociales.

### **10.10.1 Objetivos**

El objetivo principal del presente Plan de Recuperación Ambiental es establecer los lineamientos y procedimientos que se deberán seguir con la finalidad de restablecer, lo más próximo posible a las condiciones iniciales de pre-construcción, las áreas de implantación de las instalaciones del Proyecto, disminuyendo y controlando de esta forma los efectos adversos en el medio ambiente.

Los objetivos específicos para la implementación de este Plan son los siguientes:

- Restaurar lo más cercanamente posible la topografía, propiedades del suelo de las áreas del proyecto a su estado original, considerando los patrones de drenaje, estabilidad de pendientes y valor estético.

- Verificar que el lugar recuperado no represente riesgos a la salud y seguridad humana, ni que signifique impactos al ambiente ni pasivos ambientales.
- Minimizar, de ser necesario, los impactos socioeconómicos y público en general.
- Minimizar los impactos a los cuerpos de aguas colindantes al área del proyecto.

### **10.10.2 Criterios Básicos Para Minimizar Impactos Adversos**

Los criterios básicos que se deben tomar en cuenta para minimizar los impactos ambientales adversos, debido a las actividades de abandono, son los siguientes:

- Minimizar la alteración de suelos y vegetación.
- Evitar el desarrollo de actividades cerca de cursos de agua.
- Evitar, en lo posible, el uso de materiales tóxicos y no biodegradables.
- Evitar, en lo posible, la eliminación de la escasa vegetación existente en las áreas intervenidas.
- Asegurar el uso de equipos de protección personal (EPP) para realizar actividades con riesgo de accidentes.
- Almacenar, transportar y disponer en forma adecuada los residuos sólidos que serán generados por las actividades de abandono y restauración.

### **10.10.3 Consideraciones del Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono**

Con el propósito de evitar las posibles fuentes de contaminación ambiental, el abandono total de las instalaciones del Proyecto deberá realizarse teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Realizar una evaluación de los elementos o partes de los equipos e instalaciones que se quedarán en la zona, para prevenir que no contengan sustancias contaminantes; en caso de encontrarse, éstas deberán ser evacuadas, tratadas y almacenadas en zonas predeterminadas para evitar posibles daños al medio ambiente.
- Todos los residuos biodegradables deberán ser tratados de acuerdo a las instrucciones que se indicarán en un manual de procedimientos de manipulación, almacenamiento y

disposición final; asimismo, las zonas contaminadas por derrames o efluentes se deberán recuperar y adecuar su utilización en el futuro de acuerdo a las actividades económicas del lugar.

- Las poblaciones aledañas, deben ser informadas de las medidas a implementarse para el abandono de las instalaciones.
- Se deberá dejar establecido en planos todos los focos contaminantes y realizar registro documentado (informes, fotografías, etc.), de la zona al momento del abandono para posteriores evaluaciones.

El Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono, contiene una serie de actividades destinadas a sistematizar procedimientos y cumplir con los objetivos planteados, que están establecidos en los siguientes puntos:

- Actividades Previas a la Restauración.
- Desmantelamiento de la central termoeléctrica.
- Transporte de materiales y equipos.
- Seguridad.
- Restauración de Áreas Intervenidas.
- Programa de Seguimiento de Áreas Restauradas después de Abandono Definitivo.

A continuación, se desarrolla cada uno de los puntos mencionados.

#### **10.10.4 Actividades Previas a la Restauración**

La decisión de abandonar el lugar requiere que inmediatamente se tomen diversas acciones, previas al retiro de las instalaciones. Estas actividades incluirán la remoción y disposición apropiada de, como mínimo, los siguientes ítems:

- Residuos sólidos y líquidos.
- Materiales y escombros de construcción, restos metálicos de tuberías, etc.

- Equipos y maquinaria, contenedores, letrinas portátiles, rieles, herramientas de construcción.
- Residuos sólidos de todos los drenajes y cuerpos de agua.

Estas actividades incluyen áreas aledañas que pudieran haber sido utilizadas como caminos de acceso e ingreso, ingresos de viviendas cercanas, infraestructura de terceros y otros.

Las actividades relacionadas a las acciones previas son:

- Reconocimiento y evaluación de las áreas a ser intervenidas.
- Capacitación y concientización de las comunidades sobre los beneficios de la preservación ambiental.
- Valoración de los activos y pasivos.
- Reconocimiento y evaluación de las áreas a ser intervenidas.
- Conformación de una cuadrilla que se encargará del retiro de las instalaciones. Se considerará la mano de obra de las comunidades aledañas para las actividades de abandono.
- El retiro de las instalaciones deberá considerar la preparación de las instrucciones técnicas y administrativas para llevarse a cabo.
- Inventario de los Pasivos Ambientales del Proyecto.
- Mesura de las obras civiles para proceder a su retiro, incluyendo las excavaciones que se requieran por debajo del nivel del terreno según los requerimientos de las regulaciones pertinentes.
- Inventario de los equipos con las indicaciones de las dimensiones, pesos de las partes que se desarmarán y condiciones de conservación.

### **10.10.5 Desmantelamiento Definitivo de la Central Termoeléctrica**

Al finalizar la vida útil del proyecto todas las unidades instaladas, serán desmanteladas y removidas del área del proyecto. Las acciones incluyen:

- Retiro de marcas, letreros y residuos.
- Desconexión y desenergización.
- Desmontaje de los equipos asociadas a la Central y Terminal.
- Limpieza de todos los residuos sólidos y desechos.
- Retiro y traslado de desechos peligrosos a lugares autorizados por la autoridad competente (baterías, ácidos, cables, etc.).
- Inspección general de las áreas, luego del retiro.
- Tratamiento de suelos contaminados si existiera.
- Recomposición del terreno: nivelación y acondicionamiento para su revegetación natural.
- Acondicionamiento paisajístico del predio, de acuerdo con los parámetros naturales del área afectada.

#### **10.10.6 Transporte de Materiales y Equipos**

Una vez retiradas las instalaciones, se procederá a transportar en vehículos apropiados, los materiales y equipos hasta los almacenes de la empresa o reubicación de los mismos a otro lugar donde pueden ser empleados. El transporte de equipos y materiales se realizará tomando en cuenta la máxima seguridad que el caso amerite.

#### **10.10.7 Aspectos de Seguridad**

Se observarán los Planes de Prevención de Riesgos y de Contingencias desarrollados para el proyecto y se implementarán las siguientes medidas adicionales de seguridad durante las actividades del Plan de Recuperación Ambiental y Abandono:

- Se limitará el número de sitios por donde el equipo pesado transitará durante las actividades de restauración y abandono.
- Se tomará en cuenta la altura total de los equipos a utilizar cercanos a la línea de transmisión.

### **10.10.8 Restauración de Áreas Intervenidas**

Una de las actividades de abandono, es la restauración de las áreas intervenidas, para lo cual es necesario realizar el reacondicionamiento de los suelos, que consiste en devolver a la superficie de la tierra su condición natural original al momento de la intervención o a su uso deseado y aprobado.

Para la restauración se deberá analizar y considerar las condiciones originales del ecosistema y que tendrá que ser planificado de acuerdo al uso final del terreno. Se deberá considerar los aspectos que aseguren la preparación del terreno para que pueda recibir una cobertura vegetal en caso de ser posible, con un adecuado drenaje, protección de la erosión, limpieza y arreglo de la superficie del terreno.

El trabajo de restauración debe incluir actividades de descompactación de las áreas intervenidas, relleno, reconstrucción y devolución del entorno natural, reemplazo de suelos en casos necesarios, rectificación de la calidad del suelo, descontaminación y protección contra la erosión, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y topográficas para los trabajos de rehabilitación.

Posteriormente, se deberá realizar la revegetación de las áreas críticas. Debido a las condiciones locales, en general se fomentará y cuidará el progreso de la revegetación natural.

Como última actividad de la restauración de las áreas intervenidas, se realizará la limpieza de todos los residuos sólidos y desechos.

### **10.10.9 Programa de Seguimiento de Áreas Restauradas después de Abandono Definitivo**

Se deberá realizar durante y después de la implementación de todas las actividades descritas del Plan de Recuperación Ambiental y Abandono, el seguimiento y monitoreo para comprobar la efectividad de los trabajos de abandono definitivo.

Consecuentemente, el Oficial de Seguridad/Encargado o Supervisor Ambiental del proyecto implementará un Programa de Seguimiento para monitorear periódicamente el progreso de las

actividades de restauración y reportar sobre cualquier deficiencia para que se apliquen las medidas correctivas y/o complementarias necesarias.

Los ítems que se deberá monitorear son los siguientes:

- Estado de obras de control de erosión (de haberse realizado en caminos de acceso, etc.).
- Seguimiento a la restauración de todas las áreas que fueron intervenidas por el proyecto.
- Verificar el retiro de todo tipo de materiales y equipos de las áreas intervenidas.
- Verificar que todo el suelo que haya sido contaminado haya sido removido del área y sustituido por material de cantera en buenas condiciones, conformándose el área hasta condiciones de relieve similares a las originales.

Durante la fase de abandono del proyecto, el personal asignado, deberá reportar directamente a la Gerencia del proyecto del Promotor sobre estos aspectos y ejecutar las medidas necesarias que éste disponga para garantizar el desarrollo adecuado de las áreas restauradas.

Deberá llevarse a cabo una Auditoría de cierre de tercera parte, con el correspondiente Informe de Auditoría que deberá ser presentado y aprobado por la Autoridad competente.

#### **10.10.10 Costo del Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono**

Debido al largo tiempo de espera que significa el abandono definitivo (aproximadamente luego de 50 años), los costos en los que pueda incurrir el proyecto pueden variar sustancialmente, por esto el costo estimado de la implementación del Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono, será elaborado tres meses antes de su implementación.

#### **10.11 Plan de Salud y Seguridad**

Atendiendo a los requerimientos de la IFC y los Principios de Ecuador a continuación se presentan algunos lineamientos que deberá seguir el promotor y/o contratista para la elaboración del Plan de Salud y Seguridad el cual debe estar enfocado a la salud y seguridad ocupacional como a la salud

y seguridad de la comunidad. Este plan debe complementar y considerar los planes y programas presentados en presente estudio, además, deberá cumplir con las normativas nacionales e internacionales, y ser sometido ante la autoridad competente para su debida aprobación.

El objetivo de este plan es presentar algunos lineamientos, pautas y criterios a seguir para que los trabajadores puedan contar con total seguridad y salud en el desempeño de sus actividades, enfocadas en prevenir y evitar riesgos, así como, establecer y aplicar estrategias para manejar riesgos con el objetivo de proteger a la comunidad durante la construcción, operación y/o desmantelamiento de la Central Térmica.

### **10.11.1 Aplicabilidad y Enfoque**

Generadora Gatún como Promotor del proyecto y el Contratista que sea designado para la ejecución de la obra, serán los responsables del desarrollo, implementación y cumplimiento del Plan de Salud y Seguridad.

Los empleadores y supervisores están obligados a implementar todas las medidas razonables de precaución para proteger la salud y la seguridad de los trabajadores y de la comunidad.

Las medidas de prevención y protección deben efectuarse en el siguiente orden de prioridad:

- *Eliminación del riesgo* retirando la actividad del proceso de trabajo, como por ejemplo sustituir productos químicos por otros menos peligrosos o la utilización de procesos industriales diferentes.
- *Control del riesgo* en su fuente mediante el uso de controles técnicos, como ejemplo utilizar sistemas de ventilación adecuados a la actividad que se realice, la vigilancia de equipos y maquinarias, el uso de aislamiento acústico, etc.
- *Reducción del riesgo* mediante el diseño de sistemas seguros de trabajo y medidas de control administrativo o institucional. Ejemplos de esto pueden ser la rotación de personal, la capacitación en procedimientos laborales seguros, el proceso de bloqueo-etiquetado

(*lock-out and tag-out*), el monitoreo del lugar de trabajo o la limitación de la exposición o de la duración de las tareas.

- *Proporcionar los equipos de protección personal adecuados (EPP)* junto con normas sobre formación, utilización y mantenimiento del EPP.

La aplicación de medidas de prevención y control en materia de riesgos laborales debe basarse en análisis completos de la seguridad ocupacional o de los riesgos laborales. Los resultados de estos análisis se incorporarán al plan de acción y servirán para establecer las correspondientes prioridades de acuerdo con la probabilidad de que se produzca el riesgo y la gravedad de las consecuencias de la exposición a los riesgos identificados.

El plan de salud y seguridad debe incluir los siguientes aspectos básicos:

1. Objetivos generales y específicos.
2. Alcance de aplicación.
3. Derechos y obligaciones
  - a. Obligaciones de los empleadores
  - b. Obligaciones de los trabajadores
  - c. Derechos de los trabajadores
  - d. Derechos de los trabajadores
2. Condiciones generales del lugar de trabajo.
3. Sistema de salud, seguridad e higiene del trabajo
  - a. Descripción de la metodología para prevención y control de riesgos en el plan de seguridad, salud e higiene.
  - b. Vigilancia del ambiente de trabajo, de las condiciones de seguridad e higiene; y de los riesgos inherentes al trabajo.
  - c. Vigilancia de la salud de los trabajadores y atención de primeros auxilios.
  - d. Información, educación y aspectos de promoción de la seguridad y salud en el trabajo con enfoque de sitio y entorno de trabajo saludable y seguro, así como, comunicación a la comunidad.
  - e. Procedimientos seguros de trabajo y equipo de protección personal acorde con la actividad a desempeñar.

- f. Proceso y operaciones de trabajo con su mapa de riesgos y medidas preventivas en cada fase y puesto de trabajo.
  - g. Plan de emergencia y evacuación en caso de desastre.
  - h. Programa de mejora continua.
4. Comité de salud e higiene en el trabajo.

### **10.11.2 Salud y Seguridad Ocupacional**

El sistema de gestión para ejecutar el programa de salud y seguridad ocupacional considerará como mínimo los siguientes aspectos:

1. Políticas y directrices en materia de Seguridad, Salud e Higiene.
2. Organización y Planificación.
3. Comunicación y Formación.
4. Evaluación y gestión de riesgos.
5. Control Operacional a través de los procedimientos de Seguridad, Salud e Higiene en la obra.
6. Emergencias.
7. Seguridad general y equipos de protección.
8. Registros de accidentes-incidentes, enfermedades.
9. Prevención de riesgos higiénicos.
10. Diagnóstico y revisión periódica del programa.

Para el desarrollo del programa de salud y seguridad ocupacional, adicional a los riesgos ya mencionados y desarrollados en el Plan de Prevención de Riesgo y el Plan de Contingencia, también se deben considerar los siguientes riesgos:

#### *Sobreesfuerzo*

El sobreesfuerzo y las lesiones y enfermedades ergonómicas, tales como los movimientos repetitivos, el sobreesfuerzo y la función manual, se encuentran entre las principales causas de lesiones en los emplazamientos en construcción y desmantelamiento.

### *Resbalones y caídas*

Los resbalones y caídas en la misma altura están asociados con una mala labor de mantenimiento, como es el caso de la presencia excesiva de escombros, materiales de construcción sueltos, vertidos líquidos y el uso no controlado de cuerdas y cordones eléctricos en el suelo, se encuentran también entre las causas más frecuente de accidentes con la consecuente pérdida de tiempo para la empresa en emplazamientos en construcción y desmantelamiento.

### *Trabajo en altura*

Las caídas desde sitios elevados asociadas a los trabajos realizados con escaleras, andamios y estructuras parcialmente construidas o demolidas se encuentran entre las principales causas de lesiones que derivan en fallecimiento o incapacidad permanente en los emplazamientos en construcción o desmantelamiento.

### *Golpes con objetos*

Las actividades de construcción y demolición son objeto de peligros significativos asociados a las posibles caídas de materiales o herramientas, así como a expulsiones de partículas sólidas procedentes de maquinaria abrasiva o de otro tipo y que pueden tener como consecuencia lesiones en la cabeza, ojos y extremidades.

### *Maquinaria móvil*

El tráfico de vehículos y la utilización de equipos de elevación en el traslado de maquinaria y materiales en los emplazamientos en los que se están llevando a cabo actividades de construcción pueden implicar peligros provisionales, tales como contacto físico, vertidos, emisiones de polvo y ruidos. Los operadores de maquinaria pesada tienen un campo de visión muy limitado en la zona próxima a su equipo y es posible que no accedan a ver a las personas que van a pie en las zonas próximas a su vehículo. Los vehículos articulados por el centro crean una zona de peligros significativos de impacto o aplastamiento en la parte lateral exterior del giro cuando están en movimiento.

### *Exposición al Polvo*

La exposición a polvo en el lugar de trabajo es un problema que afecta a muchos. Existen muchos casos de enfermedades respiratorias (asma, bronquitis crónica, enfisema pulmonar) en las que la exposición laboral al polvo juega un papel importante.

Según el tipo de partículas, los efectos sobre la salud pueden ser más o menos graves. No obstante, no hay polvos inocuos; cualquier exposición a polvo supone un riesgo. En general, el polvo provoca irritación de las vías respiratorias y, tras exposiciones repetidas, puede dar lugar a bronquitis crónica.

Otros efectos que produce la exposición al polvo y que se deben considerar al momento de la elaboración del plan son:

- Lesiones en la piel: irritación cutánea y dermatosis.
- Conjuntivitis: por contacto con ciertos polvos.
- Riesgo de explosión: las materias orgánicas y metales sólidos pulverulentos, dispersados en el aire en forma de nube, pueden arder con violencia explosiva.

### *Excavaciones y espacios confinados*

Durante la construcción o demolición se pueden encontrar algunas instalaciones o áreas con espacios confinados como por ejemplo excavaciones, zanjas y fosas dependiendo si el acceso o la salida es limitada, así como silos, tolvas, tanques subterráneos, tanques, alcantarillas, conductos y pozos de acceso.

### **10.11.3 Salud y Seguridad de la Comunidad**

La salud y la seguridad de los trabajadores está relacionada con la salud y seguridad de la comunidad local y puede influir en ésta. Por ejemplo, es posible que la fuerza laboral viva en o cerca de una comunidad local, utilice los servicios sociales y de salud de la comunidad, y disfrute su tiempo de recreación en el área de influencia. De esta manera, es importante evaluar cómo esta interconexión puede influir en la salud de los miembros de la comunidad y en la salud de los empleados. Aunado a esto las actividades de construcción, así como la movilización de equipos y

maquinarias hacia y desde el área del proyecto, puede aumentar la exposición de la comunidad a riesgos e impactos.

A continuación, se presentan algunos temas relacionados a la salud y seguridad de la comunidad, que deben ser considerados en la elaboración e implementación del Plan de Salud y Seguridad.

*Peligros generales de las instalaciones que pueden causar afectaciones a la salud y seguridad de la comunidad*

Generadora Gatún deberá aplicar estrategias de manejo de los riesgos para proteger a la comunidad de los peligros físicos, químicos o de otro tipo asociados a las instalaciones en construcción o su desmantelamiento. Los riesgos pueden ser ocasionados por la violación de paso, casual o intencionada, incluido el posible contacto con materiales peligrosos, suelos u otros medios ambientales contaminados, edificios vacíos o en construcción, así como excavaciones y estructuras que pueden implicar peligros de caídas o atrapamientos.

Entre las medidas que se deben llevar a cabo para prevenir o manejar riesgos a la comunidad están:

- Restringir el acceso a las instalaciones a través de una combinación de controles administrativos e institucionales, con especial atención a las estructuras de alto riesgo o zonas que dependen de situación propias de las instalaciones, incluido vallas, señalización e información sobre los riesgos a la comunidad local.
- Eliminar los posibles peligros en las instalaciones en construcción que no se puedan controlar de manera eficaz restringiendo el acceso a los mismos, por ejemplo, tapando las entradas a los espacios confinados, garantizando vías de escape para espacios abiertos de mayor tamaño como las zanjas o excavaciones o cerrando los depósitos de almacenamiento de materiales peligrosos.

### *Prevención de enfermedades*

El aumento de la incidencia de enfermedades infecciosas y transmitidas por vectores en las actividades relacionadas con la construcción representa una amenaza grave para la salud de los trabajadores y residentes de las comunidades cercanas al proyecto.

Los riesgos para la salud normalmente asociados con los grandes proyectos de desarrollo son los relacionados con una deficiencia en el saneamiento de sus instalaciones y sus alrededores, las condiciones de vida de sus trabajadores, las enfermedades de transmisión sexual y las enfermedades causadas por insectos.

### Enfermedades que se deben declarar

Las enfermedades de declaración obligatoria que más preocupan durante la fase de construcción debido a la movilidad de los empleados son las de transmisión sexual.

Por lo cual, para ofrecer vigilancia y un control activo y tratamiento a los empleados, se debe considerar lo siguiente:

- Prevenir la enfermedad entre los trabajadores de las comunidades locales:
  - Llevando a cabo campañas de sensibilización sobre cuestiones sanitarias e iniciativas de educación, por ejemplo, con una estrategia de información que refuerce la interacción individualizada para abordar factores integrales que pueden influir en el comportamiento individual, además de promover la protección individual y la protección de los demás, frente a la infección, promoviendo el uso del preservativo.
  - Proporcionando a los trabajadores, información sobre tratamiento de las enfermedades.
  - Realizando programas de vacunación para los trabajadores de las comunidades locales para mejorar la salud y prevenir el contagio de enfermedades.
  - Prestando servicios sanitarios.
- Proporcionar tratamiento mediante el manejo estándar de los casos en centros sanitarios de la comunidad o del propio proyecto. Asegurando un fácil acceso al tratamiento médico, confidencialidad y atención adecuada, en especial para trabajadores inmigrantes.

- Promover la colaboración con las autoridades locales para mejorar el acceso de las familias de los trabajadores y la comunidad a la sanidad pública y promover campañas de vacunación.

### Enfermedades transmitidas por insectos

La reducción a largo plazo del impacto sanitario, enfermedades transmitidas por insectos a los trabajadores, se puede conseguir mediante la adopción de medidas enfocadas a eliminar los factores que causan la enfermedad. Así el promotor del proyecto, en estrecha colaboración con las autoridades sanitarias de la comunidad, deben implementar estrategias integrales para el control de mosquitos y de enfermedades producidas por artrópodos, entre las cuales están:

- La prevención de la propagación de insectos, tanto adultos como en estado larvario, por medio de mejoras en el saneamiento y de la eliminación de los hábitats de reproducción cercanos o en los alrededores del proyecto y los asentamientos humanos.
- Eliminación de las aguas en posadas que no son aprovechables.
- Incremento de la velocidad del agua de los canales naturales y artificiales, para disminuir el tiempo de estadía en estos.
- Implementación de programas integrados de control de insectos.
- Fomento del uso de repelentes, ropa, mallas y otras barreras que impidan la mordedura de insectos.
- Seguimiento y tratamiento de poblaciones desplazadas y emigrantes para prevenir la diseminación de los agentes transmisores de enfermedades.
- Colaboración e intercambio de servicios con otros programas de control en el área del proyecto para maximizar los efectos beneficiosos.
- Educar al personal del proyecto y los residentes de la zona sobre los riesgos, la prevención y los tratamientos existentes.
- Llevar a cabo el seguimiento de las comunidades durante estaciones de alto riesgo para detectar y tratar casos.
- Distribuir materiales educativos adecuados.

- Seguir guías de seguridad para el almacenamiento, transporte y distribución de plaguicidas para reducir la posibilidad de mala utilización, derrames y exposición accidental de personas.

### *Seguridad del tráfico*

Las actividades relacionadas con la construcción del proyecto también pueden derivar en un incremento de la movilización de vehículos y maquinarias pesadas para el transporte de los materiales de construcción, lo que hace que aumente el riesgo de accidentes y lesiones asociadas al tráfico para los trabajadores y las comunidades locales.

Los accidentes de tráfico se han convertido en una de las causas más importantes de daños y muerte en todo el mundo. La seguridad en el tráfico deberá ser promovida por todo el personal del proyecto durante los desplazamientos al y desde el lugar de trabajo y durante la utilización de maquinaria en vías públicas y privadas.

La prevención y el control de las lesiones y muertes causadas por accidentes de tráfico deben incluir la adopción de medidas de seguridad que protejan a los trabajadores del proyecto y los usuarios de las carreteras, incluso los que son más vulnerables a los accidentes de tráfico. Para esto se presentan algunas medidas sobre seguridad en las carreteras, proporcionales a la extensión y la naturaleza de las actividades del proyecto.

- Adopción de las mejores prácticas en cuanto a seguridad en el transporte en todas las áreas de operaciones del proyecto, con el fin de prevenir los accidentes de tráfico y reducir las lesiones sufridas por personal del proyecto y público. Las medidas deben incluir:
  - Llamar la atención de los conductores sobre los aspectos de la seguridad.
  - Mejorar la capacidad de conducción y requerir la licencia correspondiente a los conductores, de acuerdo con el vehículo o maquinaria operada.
  - Adoptar límites para la duración de los viajes y establecer turnos para evitar el cansancio.
  - Evitar rutas y horas del día peligrosas para reducir el riesgo de accidente.

- Utilizar dispositivos de control de velocidad (tacómetros) en camiones y seguimiento remoto de los conductores.
- Mantenimiento periódico de vehículos y utilización de piezas aprobadas por el fabricante, para reducir el riesgo de accidente debido a mal funcionamiento de vehículos.

Cuando el proyecto contribuya a un aumento significativo del tráfico en las carreteras existentes, o cuando el transporte por carretera sea un componente importante del proyecto, se recomiendan las siguientes medidas:

- Reducir la interacción de los peatones con los vehículos de construcción.
- Colaborar con las comunidades locales y autoridades competentes para mejorar la señalización, la visibilidad y la seguridad general de las carreteras, especialmente en los tramos cercanos a escuelas u otros lugares donde pueda haber niños. Colaborar con las comunidades locales en la educación sobre seguridad vial de vehículos y peatones (por ejemplo, mediante campañas educativas en escuelas).
- Coordinar con los servicios de respuesta a emergencias para garantizar que se presten los primeros auxilios adecuados en caso de accidente.
- Utilizar materiales de proveedores locales, siempre que sea posible, para reducir las distancias de transporte. Localizar instalaciones asociadas, como campamentos de empleados, que estén próximas al lugar del proyecto y organizar servicio de transporte colectivo en autobús para reducir el tráfico externo.
- Emplear medidas de control de seguridad del tráfico, incluidas señales de carretera y personal con banderines para advertir de condiciones peligrosas.

## 10.12 Plan de Restauración de Ecosistemas

Un ecosistema es un área de cualquier tamaño, con una estrecha relación o asociación de sus componentes físicos (abióticos) y biológicos (bióticos), organizado de tal manera que, si cambia un componente, o subsistema, se comprometen los otros y en consecuencia el funcionamiento de todo el ecosistema.

Durante la planificación y desarrollo de un proyecto lo primero que se debe considerar es la prevención de impactos negativos sobre los diferentes ecosistemas. Si esto no se puede evitar, se deben tomar medidas correctivas como, *mitigación* (donde se pueden considerar diferentes técnicas de diseño y procesos dirigidas a nulificar, atenuar o minimizar los efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad, así como, la restauración o rehabilitación de lugares), y *compensación* (medidas de corrección mediante las cuales se pretende resarcir el daño ambiental ocasionado por una acción que provoca afectaciones ambientales irreversibles, sobre el mismo lugar o en otro lugar).

Los ecosistemas se recuperan por sí solos cuando no existen o se eliminan tensionantes o barreras que impidan su regeneración, en un proceso conocido como restauración pasiva o sucesión natural. Es por esto que una de las primeras acciones para recuperar un ecosistema es retirar los factores que impiden la expresión de los mecanismos de regeneración natural.

Cuando los ecosistemas están muy degradados o destruidos, han perdido sus mecanismos de regeneración, en consecuencia, es necesario ayudarles en su recuperación, lo que implica la intervención humana, para que el ecosistema pueda superar tensionantes que impiden la regeneración y garantizar el desarrollo de procesos de recuperación.

La capacidad de restaurar un ecosistema va a depender de una gran cantidad de conocimientos. A continuación, se presentan algunos pasos generales que deben ser considerados al momento de realizar acciones de conservación y restauración de un ecosistema.

1. *Definir el ecosistema o comunidad de referencia.* El ecosistema de referencia sirve de modelo para planear un proyecto de restauración y más adelante, para su evaluación.
2. *Evaluar el estado actual del ecosistema que se va a restaurar.* Hacer una evaluación de las condiciones previas y actuales del ecosistema, para poder precisar posteriormente los objetivos de restauración.
3. *Definir las escalas y niveles de organización.* Los proyectos de restauración ecológica abarcan diferentes niveles de organización, desde poblaciones de especies y comunidades a

ecosistemas o paisajes. Para definir los objetivos de un proyecto de restauración es necesario primero precisar escalas y su relación con niveles de organización.

4. *Establecer las escalas y jerarquías de disturbio.* Los ecosistemas están sujetos a un régimen de disturbios naturales y antrópicos, la combinación de estos establece una dinámica espacial y temporal en los paisajes, por lo cual hay que identificar las escalas y jerarquías de los disturbios de acuerdo con el ecosistema que se va a restaurar.
5. *Lograr la participación comunitaria.* Considerando que los ecosistemas forman parte de las necesidades de las comunidades, es muy importante que la gente participe activamente desde su formulación en los proyectos de restauración, lo que puede garantizar su continuidad y consolidación.
6. *Evaluar el potencial de regeneración del ecosistema.* Este paso se refiere a la disponibilidad de especies en la región, su ubicación, abundancia, su etapa sucesional. El potencial de regeneración se define entonces, como el conjunto de especies nativas y trayectorias sucesionales que ofrece un paisaje.
7. *Establecer los tensionantes para la restauración a diferentes escalas.* Por tensionantes se entienden todos aquellos factores que impiden, limitan o desvían la sucesión natural en áreas alteradas por disturbios naturales y antrópicos. Es importante identificarlos para tener un control sobre ellos y que la restauración tenga éxito.
8. *Seleccionar las especies adecuadas para la restauración.* La selección de especies para la restauración es un aspecto muy importante, puesto que el éxito de la restauración depende de la capacidad de dicha selección.
9. *Propagar y manejar las especies.* Una vez seleccionadas las especies en la mayoría de los casos se presenta el problema de que muchas especies no se consiguen en viveros locales, o las cantidades no son suficientes para las necesidades de la restauración. En estos casos es posible conseguir plántulas o rebrotes o sembrar directamente las semillas en el área a restaurar o construir viveros o invernaderos para la propagación y crecimiento permanente del material requerido.
10. *Seleccionar los sitios.* La selección de los sitios a restaurar debe hacerse cuidadosamente. Para la selección de los sitios se debe considerar una combinación de factores abióticos, bióticos y las poblaciones humanas locales.

11. *Diseñar acciones para superar los tensionantes para la restauración.* Hay estrategias que se deben considerar para superar los tensionantes a la restauración como: la remoción y control de los tensionantes leves (frecuencia de quemas, sobrepastoreo, tasa de cosecha, erosión moderada), la adición de especies (plantas, animales o microorganismos) o materiales (fertilizantes, materia orgánica, agua), la regulación de la tasa de procesos ecosistémicos, remoción de tensionantes severos y la regulación de fuentes de entradas de energía.
12. *Monitorear el proceso de restauración.* El monitoreo constante es el éxito de la restauración ecológica, porque brinda la información necesaria para evaluar y ajustar las prácticas de restauración, de modo que puedan ser modificadas en cualquier momento.
13. *Consolidar el proceso de restauración.* Esto implica que se han superado casi todas las barreras a la restauración y que el ecosistema marcha de acuerdo con los objetivos planteados, las labores de mantenimiento y monitoreo deben indicar que el proceso marcha satisfactoriamente y el ecosistema empieza a mostrar variables de autosostenimiento.

Si el área seleccionada para realizar el proceso de restauración no está dentro de un área protegida es muy importante considerar la participación de las comunidades aledañas.

Otra cosa que se debe tomar en consideración es que la restauración ecológica a escala de paisaje debe ser prioridad, ya que el mantenimiento de la biodiversidad se expresa a grandes escalas.

En este plan se hace énfasis en dos tipos de ecosistemas que por su naturaleza son considerados frágiles y que se encuentran en una superficie pequeña del área donde se desarrollarán las instalaciones de la Central Térmica. Estos ecosistemas son los manglares y los pastos marinos, los cuales se desarrollan a continuación.

### *Ecosistema de manglar*

Los manglares son las formaciones vegetales intermareales características de litorales tropicales y subtropicales, se hace referencia a estas como bosques costeros, bosques mareales o bosques de mangle. Están constituidos por especies de mangle con adaptaciones a fluctuaciones en la salinidad y oxígeno disponible, alta radiación y suelos inestables. En condiciones no óptimas los manglares

conforman coberturas dispersas y de arbustos enanos poco parecidas a bosques productivos extensos.

Los manglares brindan al ser humano una serie de servicios ecosistémicos, entre los más importante, podemos mencionar:

1. Regulación climática: regulan la temperatura al proveer sombra e incrementar la lluvia ya que almacena y libera vapor de agua.
2. Proveen oxígeno: capturan dióxido de carbono durante la fotosíntesis y liberan oxígeno.
3. Captura y fijación de carbono: almacenan carbono tanto en sus hojas como en tronco y las raíces. Además, las raíces en interacción con los sedimentos y las mareas ayudan a fijarlo en el suelo.
4. Protección: al estar en el punto intermedio entre la costa y tierra adentro, reducen el impacto de las olas. Esto es relevante ante el incremento del nivel del mar y eventos meteorológicos extremos, como tormentas, que se derivan del cambio climático.
5. Reducen la erosión: reducen el flujo de sedimentos que vienen de tierra adentro hacia el mar, funcionan como un filtro evitando que los sedimentos lleguen a los arrecifes de coral y los perjudique.
6. Hábitat de biodiversidad: proveen de alimento y refugio a diversas especies terrestres y marinas, además de funcionar como guardería de peces y crustáceos.
7. Alimento, medicinas y madera: los ecosistemas de manglar proveen de madera para construcciones y leña para cocinar. Además, algunas raíces y frutos son utilizados en remedios de medicina tradicional. La pesca también se beneficia de su existencia porque muchas especies de peces, moluscos y crustáceos viven allí.

Hoy en día los ecosistemas de manglar al igual que otros ecosistemas enfrentan una gran amenaza a causas de diferentes factores, que los lleva a su degradación. En la mayoría de los casos estos factores son causados por el hombre. Así tenemos que, entre los principales factores que causan disturbios a los manglares están:

- Deforestación.
- Modificación del régimen hidrológico.
- Contaminación.

- Sobreexplotación de recursos biológicos.
- Desarrollo industrial y urbanístico.
- Sedimentación.

Por lo anterior a continuación, se presentan mejores prácticas para manejar los impactos sobre los manglares a causa del desarrollo de diferentes actividades o proyectos.

1. Constatar con las autoridades competentes si existen restricciones en el uso del suelo/zona donde se planea realizar el proyecto.
2. Contar con la titulación del terreno, permisos de aprovechamiento (si aplica) y EsIA aprobado antes de comenzar las actividades.
3. Tomarse el tiempo para comprender la cultura de los habitantes del lugar con relación al manglar y al proyecto. Para esto se recomienda realizar:
  - a. Procesos de consulta con las comunidades.
  - b. Favorecer la mano de obra local.
  - c. Respetar la cultura y costumbres de las comunidades.
  - d. Programas de información y capacitación para las comunidades.
  - e. Programas de compensación para las comunidades (de ser afectadas negativamente).
4. Hacer un plan de negocio inteligente y con visión a largo plazo, que reconozca y refleje el valor de los servicios ambientales que el manglar brinda de forma gratuita.
5. Conservar en lo posible la vegetación existente, principalmente los parches de vegetación que sirvan de hogar para la vida silvestre.
6. Reforestar pendientes y orillas que estén deforestadas, reduciendo la erosión, previendo posibles deslizamientos de tierra, a parte que embellece el entorno.
7. Implementar un plan de disposición de desechos generados por la construcción; nunca descartar los desechos en el manglar.
8. Considerar establecer estructuras de protección costera.
9. No construir a menos de 200 metros del límite del manglar.
10. Contar con el equipo necesario para la recolección de eventuales derrames de sustancias al mar.
11. Evitar verter desechos químicos (tóxicos e hidrocarburos), en cuerpos de agua o sobre el suelo.

12. Establecer un plan para el manejo de productos químicos.
13. Realizar estudios previos con el fin de hacer diseños adecuados para la cantidad de agua requerida y así hacer un uso racional de la misma.
14. Establecer un plan de monitoreo de la fuente de toma y descarga de agua.
15. Realizar una caracterización exhaustiva del ecosistema afectado.

Como es de esperar en el área del proyecto una vez construidas las instalaciones será imposible que el ecosistema de manglar pase por un proceso de restauración natural, por lo cual el promotor en coordinación con el Ministerio de Ambiente deberá seleccionar un área de manglar con características ecológicas similares y en la cual pueda realizar una restauración como medida correctiva a la pérdida que, aunque será mínima, ocasionará la construcción de la Central Térmica.

Por consiguiente, a continuación, se presentan algunos pasos que deben ser considerados al momento de realizar labores de conservación y restauración de un ecosistema de manglar, para que sea exitoso.

1. Selección de especies de mangle para la restauración.
2. Colección y cultivo de semillas y plántulas.
3. Preparación de lugares de siembra o trasplante.
4. Trasplante en vivero o sitio.
5. Construcción y apertura de canales.
6. Evaluación de costos.

### *Pastos Marinos*

Los pastos marinos son plantas acuáticas que presentan flores, hojas y un sistema de raíces como la mayoría de las plantas terrestres y se ubican en áreas poco profundas a lo largo de las costas. Albergan una rica y variada comunidad biológica en la que cada planta o animal cumple un papel específico en el funcionamiento del ecosistema.

Además, desempeñan un papel fundamental en la protección de la costa contra la erosión ya que reducen la turbulencia ocasionada por el oleaje, con lo que las corrientes se tornan significativamente más moderadas. Su extenso sistema de raíces y rizomas estabiliza y retiene la

arena funcionando como reservorio para las playas y favoreciendo que un evento de oleaje extremo llegue a la costa, más atenuado que si éstas no estuvieran. Una de sus funciones más importantes consiste en la retención de grandes cantidades de dióxido de carbono entre sus raíces y hojarasca en descomposición, con lo que contribuyen a mitigar el calentamiento global.

Este ecosistema ha ido desapareciendo en todo el mundo y una de las principales razones son las perturbaciones causadas por el hombre a través de diferentes actividades como la escorrentía urbana, industrial y agrícola, el desarrollo costero, el dragado, la pesca y las actividades de navegación no reguladas, el fondeo de las embarcaciones, además del cambio climático.

A continuación, se presentan algunos pasos que deben ser considerados al momento de realizar una restauración de pastos marinos.

1. Reversión de degradación del hábitat. Reducción de eutrofización, alteración hidrológica y sustancias tóxicas en el medio.
2. Selección del hábitat o sitio apropiado. Para la selección del hábitat se debe tomar en cuenta los siguientes puntos:
  - a. Que tenga profundidad similar a praderas contiguas.
  - b. Que no esté afectado por disturbios antrópicos.
  - c. Que no esté sujeta a daños crónicos por tormentas.
  - d. La no ocurrencia de recolonización rápida y extensiva de pastos marinos.
  - e. Que la restauración de praderas haya sido exitosa en sitios similares.
  - f. Que haya suficiente área para desarrollar la restauración.
  - g. Que la calidad de hábitat sea similar a la perdida.
3. Selección de la población donante apropiada. Es decir, plantas con características de adaptación a condiciones ambientales locales y con características genéticas apropiadas para sobrevivir a largo plazo.
4. Trasplante.
  - a. Realizar trasplantes de clones adultos.
  - b. Siembra de semillas: praderas genéticas diversas.

- c. Factores críticos de influencia: condiciones ambientales similares, escogencia de especies, fuente del material vegetal, presencia de herbívoros o excavadores, época del año y costos.
5. Evaluación de riesgos de pérdida de plantas. Para este paso se debe considerar:
    - a. La escala de kilómetro por trasplante en áreas de diferente exposición hidrodinámica o condiciones de hábitat.
    - b. La escala local por trasplante a distancias de decenas o cientos de metros y diferentes profundidades de marea.
    - c. La escala temporal por trasplante en años diferentes.
    - d. La escala temporal por trasplante en fechas de registro diferentes.
  6. Estabilización local del hábitat. Implementación de técnicas de optimización de la estabilización de plantas que contrarrestan efectos hidrodinámicos: uso de alambres, mallas grapas y soportes colgantes; así como, el incremento de la densidad de plantación o tamaño de unidad de trasplante.

Es importante llevar un monitoreo del crecimiento y la supervivencia de los trasplantes para tomar decisiones futuras, en cuanto a si es necesario hacer cambios en las técnicas utilizadas o para optimizar la eficiencia de los recursos y la reducción de costos futuros.

### 10.13 Costo de la Gestión Ambiental

El costo estimado de la gestión ambiental incluye los costos relacionados con el Plan de Mitigación y con el Plan de Monitoreo, los cuales en conjunto alcanzan una suma total de **Dos Millones Setenta y Un mil Setecientos Catorce Balboas (B/. 2,071,714.00)**. El desglose de los costos se detalla a continuación en la Tabla 10-19.

**Tabla 10-19**  
**Costos del Plan de Manejo Ambiental**

Plan de Mitigación (Programas)	Descripción	Costos* (B/.)
Control de la Calidad del Aire, Ruidos y Vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas varias de acuerdo al Programa.</li> </ul>	Montos incluidos en los costos del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avisos de control de velocidad (20 letreros).</li> </ul>	4,000.00

<b>Plan de Mitigación (Programas)</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costos* (B/.)</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar sistema continuo de monitoreo de emisiones de chimeneas</li> </ul>	300,000.00
Protección de Suelos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas varias de acuerdo al Programa.</li> </ul>	Monto incluido en los costos del proyecto.
Protección de los Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas varias de acuerdo al Programa.</li> </ul>	Monto incluido en los costos del proyecto.
Protección de Flora (Indemnización Ecológica)	a) 0.607 ha de manglar x B/. 10,000	6,070.00
	b) 26.878 ha de gramíneas con árboles dispersos x B/. 500.00	13,439.00
	c) 1.287 ha de bosque secundario joven x B/. 1,000	1,287.00
Protección de Fauna y Flora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración e implementación del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora Silvestre.</li> </ul>	170,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración e implementación del Plan de Reforestación y mantenimiento por 5 años.</li> </ul>	300,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avisos temporales de prohibición de caza y protección ambiental (25 letreros).</li> </ul>	5,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas varias de acuerdo al Programa</li> </ul>	Monto incluido en los costos del proyecto.
Plan de Educación Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración y ejecución del Plan de Capacitación a Trabajadores.</li> </ul>	40,000.00
Contratación de un Arqueólogo, en caso de que se requiera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salario B/. 2,000/mes</li> </ul>	2,000.00
<b>Subtotal Plan de Mitigación</b>		<b>841,796.00</b>
<b>Plan de Monitoreo Ambiental</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costos (*)</b>
Monitoreo de Calidad del Aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de emisiones vehiculares durante la construcción, B/. 12,000 / año, 4 años</li> </ul>	48,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de material particulado PM10, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO durante la construcción, 3 puntos, 4 veces por año, B/. 1,000 / medición, 4 años</li> </ul>	48,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de aire parámetros PM10, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, durante la operación (años 1 al 4), 4 puntos, 4 veces al año, 4 años, B/. 1,800 evento.</li> </ul>	115,200.00
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de aire parámetros PM10, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, durante la operación (años 5 al 10), 4 puntos, 1 vez al año, 6 años, B/.</li> </ul>	36,000.00

Plan de Mitigación (Programas)	Descripción	Costos* (B/.)
	1,800/evento.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de fuentes fijas (chimeneas), continuo durante la operación, monto global</li> </ul>	276,000.00
Monitoreo de Ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de ruido laboral durante la construcción, 6 sitios, 2 veces al año, 4 años, B/. 300/medición.</li> </ul>	14,400.00
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de ruido laboral durante la operación, 4 sitios, 5 eventos, B/. 300/medición.</li> </ul>	6,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de ruido ambiental durante la construcción, 3 puntos, 2 veces al año, 4 años, B/. 1,000/medición</li> </ul>	24,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de ruido ambiental durante la operación, 3 puntos, 1 vez al año, 10 años, B/. 1,000/medición</li> </ul>	30,000.00
Monitoreo de Vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de vibraciones trabajadores, 5 personas, 2 veces por año, 4 años B/. 350/medición</li> </ul>	14,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de vibraciones, velocidad pico durante la operación, 4 puntos, 2 veces por año, 2 años B/. 1,000/medición</li> </ul>	16,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de vibraciones, velocidad pico durante la operación, 4 puntos, 1 vez por año, 3 años B/. 1,000/medición</li> </ul>	12,000.00
Monitoreo de la Calidad de los Suelos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo en caso de derrames, 3 puntos durante construcción y operación, 8 eventos durante construcción y 10 eventos durante operación, B/. 3,000/análisis</li> </ul>	54,000.00
Monitoreo de la Calidad del Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de penetración de luz durante la construcción, 3 puntos, trimestral, 4 eventos, B/. 4,000/evento</li> </ul>	16,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de la calidad de agua marina durante la construcción, 3 puntos, trimestral, 4 eventos, B/. 3,000/evento</li> </ul>	12,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de pluma y sitio de descarga térmica. Manejo de boyas y medición de temperatura y salinidad, 15 boyas, 10 años, B/. 12,000/año</li> </ul>	120,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de descarga térmica, mensualmente, durante la operación, 3 puntos, 5 años, B/. 3,000/evento</li> </ul>	180,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de la calidad del sedimento marino,</li> </ul>	12,000.00

<b>Plan de Mitigación (Programas)</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costos* (B/.)</b>
	durante la construcción, 4 puntos, 2 veces al año, B/. 1,500/punto	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de la calidad del sedimento marino, durante la operación, 4 puntos, anualmente, primeros 3 años, B/. 1,500/punto</li> </ul>	18,000.00
Monitoreo del Ecosistema Acuático	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Monitoreo para el estudio de organismos, contenidos de oxígeno disuelto, distribución de aves. Monto Global</li> </ul>	178,278.00
<b>Subtotal Plan de Monitoreo Ambiental</b>		<b>1,229,878.00</b>
<b>TOTAL</b>		<b>2,071,714.00</b>

\*Los costos indicados corresponden a costos de referencia y pueden variar en función del mercado.

**CUADRO 10-1**  
**Medidas de Mitigación y de Seguimiento**

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento		
					D	S	Q	M	U	O				
<b>PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE RUIDO Y VIBRACIONES</b>	<b>Alteración de la Calidad del Aire</b>	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	Permanente mientras dure la construcción							✓	Promotor y contratista	MiAmbiente	
		Se evitará el funcionamiento improductivo de motores a fin de minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓								Promotor y contratista	MiAmbiente
		Todos los vehículos asociados a la obra deberán estar en buen estado de mantenimiento y solo transitarán en caminos existentes.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción						✓			Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente mientras dure la construcción	✓								Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente mientras dure la construcción y se habiliten frentes de trabajos por subcontratistas								✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		Asegurar que la carga y descarga de materiales se haga minimizando la dispersión de polvo al ambiente.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓								Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente mientras dure la construcción	✓								Promotor y contratista	MiAmbiente

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE, RUIDO Y VIBRACIONES	Alteración de la Calidad del Aire	Los camiones que transporten materiales de excavación deben estar cubiertos adecuadamente con lonas.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Donde se requiera, se utilizarán banderilleros para mantener la velocidad y control del tráfico en las vías.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Los caminos temporales e interiores deberán ser adecuadamente humedecidos o tratados superficialmente y mantenidos.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		No se incinerarán desperdicios, orgánicos o inorgánicos, en el sitio.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción			✓				Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Durante la construcción, mientras se requiera						✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Durante la construcción, mientras se requiera						✓	Promotor y contratista	MiAmbiente

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento	
					D	S	Q	M	U	O			
<b>PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE, RUIDO Y VIBRACIONES</b>	<b>Alteración de la Calidad del Aire</b>	Instalar en la Planta un sistema de monitoreo continuo de emisiones que reporte mediciones continuas o periódicas de PM, SOx, NOx, CO2, CO y O2.	Operación	Al inicio de las actividades de operación					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente	
		Se buscará minimizar la duración de los periodos en que se tenga que operar la central con diésel en vez de gas natural. Esto implica, entre otros, optimizar los procesos de provisión de GNL, proveniente del proyecto Costa Norte.	Operación	Permanente durante la Operación							✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		Se regularán las velocidades máximas de tránsito dentro del área del Proyecto, así como en los caminos de acceso.	Operación	Al inicio de las actividades de operación						✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
		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. Todos los equipos deberán contar con constancia o registro de mantenimiento.	Operación	Permanente durante la Operación				✓				Promotor y contratista	MiAmbiente
	<b>Cambio Climático</b>	Eliminar únicamente la cobertura vegetal que interfiera con el desarrollo del Proyecto.	Construcción	Al inicio de la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente	
		Revegetar con especies nativas las áreas descubiertas que no sean construidas o pavimentadas, siempre que las medidas de seguridad lo permitan.	Construcción	Al finalizar las actividades de construcción					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente	
		Realizar el mantenimiento de las áreas revegetadas del proyecto.	Operación	Permanente durante la Operación				✓			Promotor y contratista	MiAmbiente	
		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 GNL.	Operación	Permanente durante la Operación				✓				Promotor y contratista	MiAmbiente
	<b>Aumento de los Niveles de Ruido y Vibraciones</b>	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	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente	
		Evaluar, a medida que se ubiquen los frentes de trabajo, las condiciones de emisión de ruido y los sitios críticos, para definir la	Construcción	Permanente mientras dure la construcción				✓			Promotor y contratista	MiAmbiente	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
		necesidad de establecer medidas de control.										
<b>PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE RUIDO Y VIBRACIONES</b>	<b>Aumento de los Niveles de Ruido y Vibraciones</b>	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	Permanente mientras dure la construcción				✓			Promotor y contratista	MiAmbiente
		Mantener todo el equipo rodante y de construcción en buenas condiciones y con sistemas de silenciadores adecuados, se deberá presentar constancia o registro de mantenimiento de los equipos.	Construcción y Operación	Permanente mientras dure la construcción y operación				✓			Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente mientras dure la construcción y operación	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Evitar el uso innecesario de alarmas, bocinas y sirenas.	Construcción y Operación	Permanente mientras dure la construcción y operación	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente mientras dure la construcción y operación	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente mientras dure la construcción			✓				Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente mientras dure la construcción				✓			Promotor y contratista	MiAmbiente

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE RUIDO Y VIBRACIONES	Aumento de los Niveles de Ruido y Vibraciones	Cumplir con la norma DGNTI- COPANIT 45 – 2000 en lo referente a puestos de trabajo con generación de vibraciones.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Mantener todos los equipos rotatorios del proceso en buenas condiciones y con sistemas de silenciadores adecuados.	Operación	Permanente durante la operación						✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente durante la operación						✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
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 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.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
	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	Permanente mientras dure la construcción						✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente mientras dure la construcción						✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		Disminución del grado de la pendiente en el diseño de los taludes utilizando una relación de talud que garantice su estabilidad.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción						✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		Instalación de drenajes horizontales o inclinados, donde se requieran, en pendientes inestables, ubicados con espaciamientos acorde a las condiciones	Construcción	Permanente mientras dure la construcción						✓	Promotor y contratista	MiAmbiente

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
		hidrogeológicas del sitio, hasta la profundidad de las fallas cuando estas hayan sido identificadas.										
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Ocurriencia de Deslizamientos	Rellenar las fosas excavadas para las fundaciones lo más pronto posible, después de construida la fundación correspondiente.	Construcción	Al finalizar la construcción de la fundación					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
		Evitar la perturbación de las áreas que se encuentren fuera de las zonas de construcción aprobadas.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
	Control de la Erosión de los Suelos y de la Sedimentación	Evitar excavaciones y remoción de vegetación en laderas.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción		✓					Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente mientras dure la construcción		✓					Promotor y contratista	MiAmbiente
		Reducir la superficie de explanación, terraplenes y movimientos de tierras al mínimo necesario para el adecuado desarrollo de la obra.	Construcción	Al inicio de las actividades de construcción		✓					Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Al inicio de las actividades de construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Retirar y segregar la capa vegetal durante la excavación.	Construcción	Permanente mientras dure la actividad de excavación	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Realizar, en la medida de lo posible, la mayor cantidad de movimientos de tierras durante los períodos de menos lluvia.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente mientras dure la construcción						✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		Tomar las medidas necesarias para controlar y limitar la erosión y, por lo tanto, reducir la	Construcción	Permanente mientras dure la construcción						✓	Promotor y contratista	MiAmbiente

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento		
					D	S	Q	M	U	O				
		ocurrencia de sedimentación en la bahía.												
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Control de la Erosión de los Suelos y de la Sedimentación	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	Permanente mientras dure la construcción							✓	Promotor y contratista	MiAmbiente	
		Colocar trampas de sedimentos dentro las zanjas que permitan acumular el suelo erosionado.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción							✓	Promotor y contratista	MiAmbiente	
		Realizar mantenimiento a las estructuras de control de erosión durante la construcción.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción				✓					Promotor y contratista	MiAmbiente
		Dar mantenimiento a las infraestructuras establecidas durante la etapa de construcción	Operación	Permanente mientras dure la operación							✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
		Dar mantenimiento a los taludes y las zonas donde se ha restaurado la cobertura vegetal de modo que la misma se conserve.	Operación	Permanente mientras dure la operación							✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
	Compactación de Suelos	El material excedente de excavación se utilizará para el relleno de depresiones del terreno y/o para otros fines.	Construcción	Permanente durante la construcción							✓	Promotor y contratista	MiAmbiente	
		Las ramas secundarias y arbustos pequeños de la vegetación que será cortada podrán ser trituradas para, finalmente, incorporarlas junto al suelo vegetal.	Construcción	Permanente durante la construcción							✓	Promotor y contratista	MiAmbiente	
		Respetar las superficies destinadas al proyecto, circunscribiendo el desarrollo de las faenas sólo a dichos terrenos.	Construcción	Permanente durante la construcción	✓								Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente durante la construcción				✓					Promotor y contratista	MiAmbiente
	Contaminación de los Suelos	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	Construcción	Permanente durante la construcción				✓				Promotor y contratista	MiAmbiente	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
		el ingreso de tales equipos a la obra.										
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Contaminación de los Suelos	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	Permanente durante la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente durante la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		En caso de producirse derrames accidentales sobre el suelo, en función a su magnitud, se removerán de inmediato los suelos afectados y serán depositados en tanques para su posterior procesamiento como materiales contaminantes (sustancias peligrosas). Si el caso lo amerita por la magnitud del derrame o vertido, se deberá activar el Plan de Contingencias.	Construcción	Permanente durante la construcción					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente durante la construcción y operación	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Se evitará la perturbación de las áreas que se encuentren fuera de las zonas de construcción aprobadas.	Construcción	Permanente durante la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		En caso de utilizar suelo de relleno, estos deberán ser analizados previamente a su utilización para verificar que no se encuentren contaminados.	Construcción	Antes de realizar la actividad de nivelación					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Contaminación de los Suelos	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	Permanente durante la construcción y operación						✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
	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	Permanente durante la construcción y operación					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
		Interceptar y desviar la escorrentía superficial con las obras de drenaje más adecuadas a cada sitio.	Construcción	Permanente durante la construcción						✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		Realizar obras de drenaje transversales, de tal forma de causar la menor alteración posible sobre el régimen de escorrentía superficial.	Construcción	Al inicio de las actividades de construcción						✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente durante la construcción	✓							Promotor y contratista
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	Permanente durante la construcción				✓			Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente durante la construcción				✓			Promotor y contratista	MiAmbiente
		Verificar que los engrases, abastecimiento y transferencia de combustibles y lubricantes en campo sean realizados por personal	Construcción	Permanente durante la construcción						✓		Promotor y contratista

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento	
					D	S	Q	M	U	O			
		capacitado y se realice sobre superficies impermeabilizadas, habilitadas y con sistemas de contención de potenciales fugas o derrames.											
<b>PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS</b>	<b>Alteración de la Calidad de las Aguas Superficiales, Subterráneas y Marinas</b>	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	Permanente durante la construcción						✓	Promotor y contratista	MiAmbiente	
		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	Permanente durante la construcción	✓							Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Durante la construcción y operación							✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		Incluir obras de drenaje adecuadas en los caminos de accesos permanentes.	Construcción	Permanente durante la construcción					✓			Promotor y contratista	MiAmbiente
		Evitar depositar cualquier volumen de corte	Construcción	Permanente durante	✓							Promotor y	MiAmbiente

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
		o relleno excedente en o cerca de cuerpos de agua.		la construcción							contratista	
<b>PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS</b>	<b>Alteración de la Calidad de las Aguas Superficiales, Subterráneas y Marinas</b>	Prohibir la descarga de aguas residuales sin tratamiento en cualquier cuerpo de agua o suelos públicos o privados.	Construcción	Permanente durante la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente durante la construcción y operación						✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente durante la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		No almacenar combustibles ni lubricantes en las cercanías de cuerpos de agua o zonas de talud o pendiente.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Realizar el manejo adecuado de las aguas residuales generadas en las instalaciones y frentes de trabajo.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Ejecutar, en lo posible, las actividades de excavación durante la época seca.	Construcción	Permanente durante la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Aceleración de la construcción y limitación de la cantidad de equipo y de las actividades de construcción cerca de cuerpos de agua.	Construcción	Permanente durante la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Reducción del área de trabajo tanto como sea posible en áreas cercanas a los márgenes de los cuerpos de agua.	Construcción	Permanente durante la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Bajo ningún concepto depositar materiales en sus márgenes, a fin de evitar efectos negativos sobre fauna y flora.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente durante la construcción y operación						✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente durante la construcción de las obras de toma y descarga de aguas						✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente durante la construcción de las obras de toma y descarga de aguas						✓	Promotor y contratista	MiAmbiente

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento		
					D	S	Q	M	U	O				
<b>PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS</b>	<b>Alteración de la Calidad de las Aguas Superficiales, Subterráneas y Marinas</b>	Igualmente, dichas boquillas de descarga deberán contar con dispositivos que eviten el ingreso de organismos acuáticos durante periodos de parada de la central.	Construcción	Permanente durante la construcción de las obras de toma y descarga de aguas							✓	Promotor y contratista	MiAmbiente	
		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	Permanente durante la construcción de las obras de toma y descarga de aguas								✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Durante la operación en los procesos de toma y descarga de aguas								✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Durante la operación en los procesos de toma y descarga de aguas								✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
<b>PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA</b>	<b>Pérdida de Cobertura Vegetal</b>	Implementar las medidas contempladas en el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna.	Construcción	Al inicio de la construcción y durante la construcción si se presenta un evento que lo amerite							✓	Promotor y contratista	MiAmbiente	
		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	Al inicio de la construcción y al inicio de labores de trabajadores nuevos								✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		Los trabajos se limitarán al área del proyecto para minimizar las afectaciones a la flora local.	Construcción	Permanente durante la construcción	✓								Promotor y contratista	MiAmbiente

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento	
					D	S	Q	M	U	O			
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA	Pérdida de Cobertura Vegetal	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	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente	
		Efectuar el pago por concepto de Indemnización ecológica de acuerdo con lo estipulado por MiAmbiente.	Construcción	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente	
		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	Permanente durante la construcción	✓							Promotor y contratista	MiAmbiente
		Se diseñará e implementará un programa de orientación y educación ambiental para los trabajadores en relación con las medidas de mitigación a implementarse.	Construcción	Permanente durante la construcción				✓				Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente durante la construcción	✓							Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Durante las actividades de tala	✓							Promotor y contratista	MiAmbiente
		Capacitar a los operadores sobre los procedimientos de limpieza de cobertura vegetal	Construcción	Al inicio de la construcción					✓			Promotor y contratista	MiAmbiente
		Cuando sea necesario realizar podas de árboles, las mismas deberán realizarse por personal capacitado.	Construcción	Permanente durante la construcción						✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Al inicio de la construcción					✓			Promotor y contratista	MiAmbiente
	Pérdida de Hábitat de Fauna Terrestre	Durante la realización de los trabajos de construcción afectar únicamente la vegetación necesaria.	Construcción	Permanente durante la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente	
		Restaurar aquellas áreas que durante la fase	Construcción	Permanente durante			✓				Promotor y	MiAmbiente	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
		de construcción fueron desprovistas de su cubierta vegetal, y que puedan volver a ser revegetadas.		la construcción							contratista	
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA	Pérdida de Hábitat de Fauna Terrestre	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	Permanente durante la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
	Afectación a la Fauna Silvestre	Implementar el Plan de Rescate y Reubicación de la Fauna Silvestre.	Construcción	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
		Realizar el desmonte de manera gradual, avanzando en una dirección que permita el desplazamiento de la fauna fuera de las áreas de trabajo.	Construcción	Durante la remoción de la vegetación	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Antes de iniciar las actividades de construcción					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
		Instruir a los trabajadores sobre protocolos apropiados en caso de accidentes o muerte de especies únicas, amenazadas, protegidas o en peligro de extinción.	Construcción	Antes de iniciar las actividades de construcción					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Durante la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Durante la construcción y operación	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Prohibir la caza, la pesca y la captura de animales por parte de los trabajadores, así como el encubrimiento de estas actividades.	Construcción	Permanente durante la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		No se permitirá que los trabajadores posean animales domésticos o silvestres, para cría o como mascotas, en el área del proyecto.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA	Afectación a la Fauna Silvestre	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	Permanente durante la construcción y operación	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Se evitará el empleo de insecticidas y pesticidas que envenenen directa o indirectamente a la fauna.	Construcción	Permanente durante la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Los trabajos se limitarán al área del proyecto para minimizar las afectaciones a la fauna local.	Construcción	Permanente durante la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Prevenir el ingreso casual de la fauna dentro de las instalaciones del proyecto mediante el empleo de mallas y cercos.	Construcción	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
		Coordinar el rescate de animales que se introduzcan en las áreas de trabajo.	Construcción	Permanente durante la construcción						✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		Instalar y mantener en buenas condiciones los silenciadores de los equipos a motor (vehículos, equipos y maquinarias).	Construcción	Permanente durante la construcción				✓			Promotor y contratista	MiAmbiente
		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 circundante.	Construcción	Permanente durante la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Los restos de alimentos generados se mantendrán en contenedores cerrados y rotulados, quedando prohibida la alimentación a la fauna.	Construcción	Permanente durante la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
	Riesgo de Atropello de la Fauna Silvestres	Se respetarán los límites de velocidad establecidos para el proyecto.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Se identificarán aquellas zonas donde existe mayor presencia de fauna que podría ocasionar colisiones, para proceder a su señalización.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente durante la construcción y operación					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
	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	Permanente durante la construcción y operación	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA	Incremento en la Cacería Furtiva	Prohibir en forma estricta el hostigamiento de animales silvestres, la compra de animales vivos y/o pieles de animales.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Prohibir o regular el uso de armas de fuego dentro de los predios del proyecto.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente durante la construcción y operación					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
		Cumplir con las leyes y normas establecidas por el Ministerio de Ambiente, sobre protección a la fauna silvestre.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Colocar letreros de aviso sobre la prohibición de la cacería y pesca.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
		Implementar un Programa de Capacitación Ambiental para trabajadores.	Construcción y operación	Permanente durante la construcción y operación					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DEL ECOSISTEMA ACUÁTICO	Afectación del ecosistema acuático	Se prohibirá la pesca por parte del personal del proyecto	Construcción	Permanente durante la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Estará prohibido el vertimiento de cualquier residuo sólido o líquido a los cuerpos de agua.	Construcción	Permanente durante la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Evitar perturbar las áreas que se encuentren fuera de las zonas de construcción aprobadas.	Construcción	Permanente durante la construcción	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		Informar a los trabajadores sobre el estado y nivel de protección de la fauna acuática y las sanciones por infracciones.	Construcción	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento		
					D	S	Q	M	U	O				
<b>PROGRAMA DE PROTECCIÓN DEL ECOSISTEMA ACUÁTICO</b>	<b>Afectación del ecosistema acuático</b>	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	Permanente durante la construcción							✓	Promotor y contratista	MiAmbiente	
		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	Al inicio de la construcción y durante la operación								✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente durante la operación	✓								Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente durante la operación								✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
<b>PROGRAMA SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>	<b>Afectación a la seguridad y salud ocupacional</b>	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	Permanente durante la construcción y operación	✓							Promotor y contratista	MiAmbiente	
		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	Durante la construcción y operación								✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente durante la construcción y operación								✓	Promotor y contratista	MiAmbiente

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento		
					D	S	Q	M	U	O				
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Afectación a la seguridad y salud ocupacional	Realizar campañas periódicas dirigidas a motivar conductas adecuadas en la prevención de riesgos laborales y salud.	Construcción y Operación	Permanente durante la construcción y operación							✓	Promotor y contratista	MiAmbiente	
		Brindar el adecuado seguimiento a los programas de prevención de riesgos y de contingencias.	Construcción y Operación	Permanente durante la construcción y operación	✓								Promotor y contratista	MiAmbiente
		Dotar y supervisar que todo el personal utilice el equipo de protección personal necesario, según tarea a ejecutar.	Construcción y Operación	Permanente durante la construcción y operación	✓								Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente durante la construcción y operación	✓								Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente durante la construcción								✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente durante la construcción y operación	✓								Promotor y contratista	MiAmbiente
	Aumento de incidencia de enfermedades infectocontagiosas	Implementar el Plan de Gestión Integral de Desechos.	Construcción y Operación	Permanente durante la construcción y operación	✓							Promotor y contratista	MiAmbiente	
		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	Permanente durante la construcción y operación	✓								Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Permanente durante la construcción y operación	✓								Promotor y contratista	MiAmbiente
		Mantener en las letrinas del proyecto insumos de desinfección, realizando esta tarea de forma frecuente durante el día.	Construcción y Operación	Permanente durante la construcción y operación	✓								Promotor y contratista	MiAmbiente

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento			
					D	S	Q	M	U	O					
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Aumento de incidencia de enfermedades infectocontagiosas	Señalar 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	Permanente durante la construcción y operación						✓		Promotor y contratista	MiAmbiente		
		Brindar charlas periódicas de salud a los trabajadores.	Construcción y Operación	Permanente durante la construcción y operación							✓		Promotor y contratista	MiAmbiente	
		Realizar, según sea necesario, seguimiento al estado de salud de los trabajadores.	Construcción y Operación	Permanente durante la construcción y operación							✓		Promotor y contratista	MiAmbiente	
	Afectaciones por interferencia con el tráfico vehicular	Establecer horarios de circulación que no afecten las horas pico de tráfico usual.	Construcción	Permanente durante la construcción	✓								Promotor y contratista	MiAmbiente	
		Asegurarse de que los vehículos del proyecto reciban el adecuado y periódico mantenimiento.	Construcción y Operación	Permanente durante la construcción y operación							✓		Promotor y contratista	MiAmbiente	
		Cumplir con las medidas de tráfico establecidas por la normativa vigente.	Construcción y Operación	Permanente durante la construcción y operación	✓								Promotor y contratista	MiAmbiente	
		Establecer rutas de circulación/áreas de estacionamiento de maquinaria, equipos y vehículos que no interfieran con la vialidad.	Construcción y Operación	Permanente durante la construcción y operación						✓			Promotor y contratista	MiAmbiente	
		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	Permanente durante la construcción							✓		Promotor y contratista	MiAmbiente	
	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	Permanente durante la construcción y operación	✓								Promotor y contratista	MiAmbiente	
		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	Permanente durante la construcción y operación	✓								Promotor y contratista	MiAmbiente	
		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	Permanente durante la construcción y operación								✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
		Se brindará mantenimiento periódico a la flota vehicular.	Construcción y Operación	Permanente durante la construcción y operación								✓		Promotor y contratista	MiAmbiente

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento	
					D	S	Q	M	U	O			
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	Permanente durante la construcción y operación							✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Durante la construcción						✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
	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	Al momento de requerirse el ingreso de mano de obra							✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Durante la construcción							✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Al inicio de la construcción						✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
		Identificar oportunidades de colaboración con las comunidades y autoridades locales para potenciar los beneficios del proyecto en el entorno circundante.	Construcción y Operación	Durante la construcción y operación							✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Durante la construcción							✓	Promotor y contratista	MiAmbiente

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento	
					D	S	Q	M	U	O			
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	Durante la construcción y operación					✓		Promotor	MiAmbiente	
		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	Al momento de requerirse el ingreso de mano de obra							✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		Comunicar a las autoridades locales y regionales, así como a entidades educativas y liderazgo comunitario, los mecanismos de contratación establecidos para el proyecto.	Construcción	Al inicio de la construcción							✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		Establecer procesos de desarrollo laboral dentro del proyecto que permitan escalar posiciones por méritos.	Construcción y Operación	Durante la construcción y operación					✓			Promotor y contratista	MiAmbiente
	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	Durante la construcción						✓	Promotor y contratista	MiAmbiente	
		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	Durante la construcción y operación					✓			Promotor	MiAmbiente
		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	Durante la construcción							✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		Realizar el pago de tasas impositivas y otros trámites de forma oportuna.	Construcción y Operación	Durante la construcción y operación							✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		Cumplir con la normativa nacional vigente en materia de seguridad social y pago de salarios a los trabajadores de la obra.	Construcción y Operación	Durante la construcción y operación							✓	Promotor y contratista	MiAmbiente

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	<b>Potenciar la contribución a la sostenibilidad de la matriz energética nacional</b>	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	Durante la construcción y operación	✓						Promotor	MiAmbiente
	<b>Afectación al paisaje por intrusión visual y cambios en la valoración escénica del paisaje</b>	Destinar espacios para áreas verdes, identificando oportunidades para la creación de entornos verdes en la zona perimetral del proyecto.	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Durante la construcción					✓		Promotor y contratista	MiAmbiente
		Mantener la zona del proyecto en condiciones de orden e higiene durante las diferentes fases, incluyendo el mantenimiento de áreas verdes.	Construcción y Operación	Durante la construcción y operación	✓						Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	Durante la construcción y operación						✓	Promotor	MiAmbiente
		Ejecutar el Plan de Recuperación Ambiental al finalizar la obra.	Operación	Previo a la fase de abandono					✓		Promotor	MiAmbiente
		<b>Afectación de los Sitios Arqueológicos Desconocidos</b>	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.	Construcción	En caso de presentarse hallazgos arqueológicos durante la construcción						✓	Promotor y contratista
	Contratar un arqueólogo o paleontólogo profesional, según corresponda, y notificar a la autoridad competente (DNPH-INAC).	Construcción	En caso de presentarse hallazgos arqueológicos durante la construcción						✓	Promotor y contratista	MiAmbiente	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento	
					D	S	Q	M	U	O			
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Afectación de los Sitios Arqueológicos Desconocidos	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	En caso de presentarse hallazgos arqueológicos durante la construcción							✓	Promotor y contratista	MiAmbiente
		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	En caso de presentarse hallazgos arqueológicos durante la construcción								✓	Promotor y contratista

D: Diaria; S: Semanal; Q: Quincenal; M: Mensual; U: única vez; O: otras (cuando sea requerido).  
 Elaborado por URS Holdings Inc.

**Cuadro No. 10-2**  
**Plan de Monitoreo y Seguimiento**

Plan de Monitoreo	Actividad de Monitoreo	Parámetros	Periodo de Ejecución	T*	S*	A*	U*	O*	Responsable de Ejecución
<b>Monitoreo de Calidad del Aire</b>	<b>Emisiones Vehiculares</b>								
	Monitoreo de Emisiones Vehiculares  (6 mediciones)	Emisiones reguladas en la normativa	Construcción		X				Promotor y Contratista
	<b>Calidad de Aire Ambiente</b>								
	Medición de calidad de aire ambiente  3 puntos (1 en el área de obras permanentes y 1 en el de obras temporales, adicional al punto medido en la línea base).	Material particulado mayor a 10 µ (PM <sub>10</sub> ), NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO	Construcción	X					Promotor y Contratista
	Medición de calidad de aire ambiente  (4 puntos)	Material particulado mayor a 10 µ (PM <sub>10</sub> ), NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , CO y CO <sub>2</sub>	Operación 1er a 4to año	X					Promotor
	Medición de calidad de aire ambiente  (4 puntos)	Material particulado mayor a 10 µ (PM <sub>10</sub> ), NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , CO y CO <sub>2</sub>	A partir del 5to año			X			Promotor
	<b>Emisiones de Fuentes Fijas</b>								
	Sistema de monitoreo continuo de emisiones de fuentes fijas  (chimeneas de turbinas)	PM, SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , CO y O <sub>2</sub>	Operación					X	Promotor

Plan de Monitoreo	Actividad de Monitoreo	Parámetros	Periodo de Ejecución	B*	S*	A*	U*	O*	Responsable de Ejecución
<b>Monitoreo de los Niveles de Ruido y Vibraciones</b>	<b>Ruido Laboral</b>								
	Monitoreo de ruido laboral en instalaciones de campo y áreas de trabajo.  (6 puestos de trabajo. Actividades de mayor ruido)	Nivel Sonoro Promedio (%Dosis)	Construcción		X				Promotor y Contratista
	Monitoreo de ruido laboral  (4 puestos de trabajo. Actividades de mayor ruido)	Nivel Sonoro Promedio (%Dosis)	Operación					X	Promotor
	<b>Ruido Ambiental</b>								
	Monitoreo de ruido ambiente  (selección de 3 puntos de monitoreo cerca de receptores sensibles (comunidades))	L max, Lmin y Leq	Construcción		X				Promotor y Contratista
	Monitoreo de ruido ambiente  (3 receptores sensibles (comunidades) cercanos a la central termoeléctrica)	L max, Lmin y Leq	Operación			X			Promotor

Plan de Monitoreo	Actividad de Monitoreo	Parámetros	Periodo de Ejecución	B*	S*	A*	U*	O*	Responsable de Ejecución
Monitoreo de los Niveles de Ruido y Vibraciones	<b>Vibraciones Laborales</b>								
	Monitoreo de vibración de cuerpo entero  (5 Puestos de trabajo asociado a las actividades con mayor generación de vibraciones)	VdB	Construcción		X				Promotor y Contratista
	<b>Vibraciones Ambientales</b>								
	Realizar inspecciones a las estructuras existentes para verificar su condición actual, hasta un radio de 200 metros	Presencia de fisuras, grietas o daños en general en paredes, pisos, techos y columnas	Antes de iniciar la construcción				X		Promotor y Contratista
	Monitoreo de vibraciones  4 sitios identificados como críticos durante la construcción	Velocidad Pico de Partículas (mm/s)	Operación 2 primeros años		X				Promotor
Monitoreo de vibraciones  4 sitios identificados como críticos durante la construcción	Velocidad Pico de Partículas (mm/s)	Operación 3er, 4to y 5to año			X			Promotor	
Monitoreo del Suelo	<b>Suelo</b>								
	Muestreo de suelo  3 puntos (cercanos al almacenamiento, disposición y manejo de sustancias peligrosas)	Hidrocarburos Totales de Petróleo, Aceites & Grasas, Metales prioritarios y pH	Construcción y Operación					X	Promotor y Contratista

Plan de Monitoreo	Actividad de Monitoreo	Parámetros	Periodo de Ejecución	M*	T*	S*	A*	U*	O*	Responsable de Ejecución
<b>Monitoreo de Calidad del Agua</b>	<b>Calidad del Agua</b>									
	Monitoreo de la calidad del agua marina En los 3 puntos muestreados durante el levantamiento de la línea base.	Penetración de luz	Construcción		X					Promotor y Contratista
	Monitoreo de la calidad del agua marina En los 3 puntos muestreados durante el levantamiento de la línea base.	Oxígeno disuelto, temperatura, conductividad, pH, salinidad, coliformes totales, sólidos suspendidos, sólidos totales, turbiedad, demanda bioquímica de oxígeno, aceites y grasas e hidrocarburos totales.	Construcción		X					Promotor y Contratista
	Monitoreo de la descarga Columna de agua (superficie, medio y fondo) en varios puntos.	Temperatura	Operación						X	Promotor
	Monitoreo de la calidad del agua marina Sitio de la descarga térmica.	pH; sólidos suspendidos totales; aceites y grasas; cloruro residual total; metales (cromo total, cobre, hierro y zinc); temperatura.	Operación	X						Promotor

Plan de Monitoreo	Actividad de Monitoreo	Parámetros	Periodo de Ejecución	B*	S*	A*	U*	O*	Responsable de Ejecución
Monitoreo de Calidad del Agua	<b>Calidad del Sedimento Marino</b>								
	Monitoreo de la calidad del sedimento marino  4 puntos (en el área de carga y descarga de agua).	Granulometría, nitrógeno total, carbono orgánico, antimonio, arsénico, berilio, cadmio, cromo, cobre, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio, zinc e hidrocarburos.	Construcción		X				Promotor y Contratista
	Monitoreo de la calidad del sedimento marino  4 puntos (en el área de carga y descarga de agua).	Granulometría, nitrógeno total, carbono orgánico, antimonio, arsénico, berilio, cadmio, cromo, cobre, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio, zinc e hidrocarburos.	Operación 3 primeros años			X			Promotor

		Ecosistema Acuático							
Monitoreo de Calidad del Agua	Monitoreo del Ecosistema Acuático	<p>Programa de Monitoreo que incluya el estudio de los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respuestas de los organismos marinos al cambio de régimen de temperatura.</li> <li>• Seguimiento del contenido de oxígeno disuelto.</li> <li>• Distribución y composición de comunidades de organismos marinos.</li> <li>• Distribución de aves en el área, y eventuales variaciones como respuesta a incrementos en macroinvertebrados o mayor ocurrencia de peces cerca de la descarga térmica.</li> </ul>	Antes del inicio de la construcción y durante la operación					X	Promotor y Contratista
	Área de descarga del proyecto								

\*: M = mensual, T = trimestral; B = bimestral; S = semestral; A = anual; U = única vez y O = otros.