

10.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

A. Presentación

A.1 Aspectos generales

En el presente capítulo se desarrolla el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del EsIA Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá. El PMA ha sido elaborado dentro del marco legal contenido en la Ley General de Ambiente (N°41 de julio de 1998) 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”.

Vale la pena mencionar que para el desarrollo de este capítulo ha sido sumamente importante la experiencia obtenida durante la construcción y operación de la Línea 1 del Metro de Panamá, razón por la cual se han mantenido aquellas medidas adecuadas a los impactos compartidos por ambos proyectos y en aquellos casos donde se identifica alguna diferencia en las características de las obras o se considera que alguna medida podría ser mejorada, se han recomendado las acciones que mejor aplican a la condición identificada en este proyecto, todo ello según la experiencia del equipo interdisciplinario que participa en la elaboración del estudio de impacto ambiental.

A.2 Objetivos

Objetivo general

El PMA persigue que el proyecto propuesto se ejecute y opere sin la ocurrencia de impactos ambientales y sociales adversos; para ello se organiza en varios componentes según la naturaleza de las acciones.

Objetivos específicos

El Plan de Manejo Ambiental que se presenta en este capítulo incluye cuatro objetivos específicos principales, que son:

1. Ofrecer al Promotor un documento donde consten todas las medidas identificadas por el consultor para prevenir, minimizar, mitigar y compensar los impactos negativos potenciales derivados de la construcción del proyecto, así como para potenciar los impactos positivos;
2. Definir los parámetros y variables que se usarán para evaluar la calidad ambiental en el área de influencia del proyecto;
3. Establecer los mecanismos para que las autoridades pertinentes puedan dar seguimiento a las consecuencias ambientales del proyecto e implementar los controles necesarios;
4. Diseñar los mecanismos de prevención y respuesta a accidentes y contingencias que puedan presentarse durante la ejecución y operación del proyecto; e
5. Incorporar en las actividades a realizar los Lineamientos de JICA de las Consideraciones Ambientales y Sociales.

A.3 Organización del PMA

El Plan de Manejo Ambiental que se presenta en este capítulo incluye ocho componentes principales, que son:

1. Un **Plan de Mitigación** con los mecanismos de ejecución de las acciones tendientes a evitar o minimizar los impactos ambientales negativos y maximizar los impactos positivos (sección 10.1);
2. Un **Plan de Monitoreo** con mecanismos, parámetros e indicadores de ejecución para el seguimiento y control ambiental, así como responsabilidades específicas para asegurar el cumplimiento de los compromisos adquiridos a través del programa (sección 10.3);
3. Un **Plan de Participación Ciudadana** con sus mecanismos de ejecución (sección 10.5);
4. Un **Plan de Prevención de Riesgos** donde se identifican los eventuales riesgos de accidentes (sección 10.6);

5. Un **Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora** con sus mecanismos de ejecución (si se considera necesario) (sección 10.7);
6. Un **Plan de Educación Ambiental** con sus mecanismos de ejecución (sección 10.8);
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 (sección 10.9);
8. Un **Plan de Recuperación Ambiental y Abandono** con sus mecanismos de ejecución (sección 10.10);

Dichos planes se presentan en las secciones indicadas arriba. Además, de acuerdo a los requisitos del Decreto 123, en las secciones 10.2 y 10.4, se describen respectivamente el Ente Responsable de Ejecución de las Medidas y el Cronograma de Ejecución del PMA, así como en la sección 10.11 el Costo de la Gestión Ambiental.

El PMA describe los planes y programas que deben ser ejecutados o cumplidos por el Promotor para prevenir y minimizar los impactos ambientales durante las actividades de planificación y diseño, construcción, y operación de los Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá. En el caso de que el Promotor proponga medidas diferentes a las descritas en el Plan es su responsabilidad obtener la aprobación del Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) y/u otras agencias relevantes del Gobierno de Panamá para la implementación de las nuevas medidas.

Los Contratistas que sean contratados por el Promotor para la construcción y operación del Proyecto, deberán sujetarse y cumplir con todo lo establecido en este EsIA. A este respecto, es importante indicar que este EsIA constituye el marco general global y los lineamientos que deben ser cumplidos por el Promotor, sus Contratistas y demás involucrados en las diferentes etapas del Proyecto.

Como parte de sus obligaciones, los Contratistas deberán elaborar y presentar planes, programas y procedimientos detallados para la ejecución de las diferentes actividades, según los

requerimientos de este EsIA y otros que pueda establecer el Promotor. Para el efecto, el Contratista deberá preparar un Plan de Trabajo, que incluya, entre otros, la metodología, procedimientos, listas de verificación, cronograma y otros, para la revisión y aprobación por parte del Promotor.

10.1 Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental

10.1.1 Alcance

En esta sección se presentan primeramente las medidas de prevención recomendadas durante la fase de planificación y diseño del Proyecto para los Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá. Seguidamente, en las secciones subsiguientes, se presenta el Plan de Mitigación, que contiene las medidas de mitigación específicas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos identificados en el Capítulo 9, y potenciar los impactos positivos. El Plan de Mitigación incluye una serie de acciones a ser implementadas principalmente durante las fases de construcción y operación del proyecto, 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 Clima, Aire, Ruido y Vibraciones;
2. Programa de Protección de Aguas y Suelos;
3. Programa de Protección de la Flora y Fauna;
4. Programa Socioeconómico e Histórico-Cultural;
5. Programa de Manejo del Sector Transporte.
6. Programa de Manejo de Residuos

Los programas específicos del Plan de Mitigación se describen en detalle a continuación, pero además un resumen de las medidas de mitigación contenidos en dichos programas se presenta en el **Cuadro 10-1** (Medidas de Mitigación y Seguimiento). En dicho cuadro, se incluye la frecuencia del seguimiento de las medidas por considerar que facilita la lectura a las autoridades que deben dar la aprobación al presente informe, así como el Responsable de su Ejecución y el

Encargado Ambiental designado para darle seguimiento al mismo. Además, para fines de cumplir con el organismo de financiamiento (JICA), en el **Cuadro 10-1** (en la última columna), se presenta para cada impacto, un resumen comparativo de la situación prevista después de la aplicación de las medidas de mitigación (Post-mitigación).

Por otra parte, el **Cuadro 10-2** contiene el resumen del Plan de Monitoreo y Seguimiento de las respectivas fases de aplicación.

10.1.2 Medidas de prevención recomendadas durante la fase de planificación y diseño de los Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá

De manera complementaria a las medidas de mitigación que se describen más adelante en esta sección y tomando en consideración las actividades a realizarse y sus consecuentes impactos ambientales descritos en el Capítulo 9 de este EsIA, se recomienda al Promotor la realización durante la fase de planificación y diseño, de una serie de medidas correctoras o acciones que contribuirán a prevenir, mitigar o atenuar; de antemano, aquellos impactos que hayan sido considerados de efecto adverso sobre el ambiente físico, biológico, socioeconómico, cultural o del sector transporte. A continuación se presentan cada una de las acciones recomendadas:

- Definir los parámetros de diseño del proyecto teniendo en cuenta el paisaje, la recuperación y mejoramiento de las áreas afectadas temporalmente.
- Seleccionar los colores de las pinturas y los materiales de construcción para el exterior de las instalaciones, incorporando pautas en la decoración para lograr que se integren adecuadamente en el paisaje urbano circundante.
- Elaborar un Plan de construcción que incluya buenas prácticas de administración de la construcción, asegurando el control del polvo y el ruido lo más posible.
- Disponer de procedimientos de construcción adecuados y estándares al tipo de obra, que sean cónsonos con la normativa existente local e internacionalmente.

10.1.3 Programa de control de la calidad del clima, 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 que surjan sobre el clima, la calidad del aire ambiente, el nivel de ruido ambiental y vibraciones como resultado de la ejecución del Proyecto Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá.

- **Medidas para el control del cambio microclimático (C-1)**

Las medidas presentadas a continuación tienen como objetivo llegar a minimizar, en la medida de lo posible, el incremento de la temperatura en el área del proyecto producto de la pérdida de vegetación. De esta manera, se procurará mantener en el sitio una temperatura lo más agradable posible para los trabajadores y colaboradores de los Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá; tratando de evitar el calor excesivo.

Para alcanzar estos objetivos, el promotor deberá aplicar en la fase de construcción, entre otras, las siguientes medidas:

1. Talar únicamente aquellos árboles que sean estrictamente necesarios para la realización de las obras de construcción de los Patios y Talleres.
2. Cubrir con grama de crecimiento estolonífero los sitios destinados como áreas verdes, ya sean isletas de calles, aceras, veredas y parques.

En la fase de operación se deberá realizar el mantenimiento en forma periódica a las áreas sembradas con grama, garantizando el suministro de agua en época seca.

Post-mitigación

Si bien las medidas de mitigación contribuirán a reducir los efectos del cambio microclimático haciendo más agradable la temperatura y sensación térmica en las áreas donde se apliquen, el

impacto (incremento local de temperatura) se mantendrá, debido a la presencia de las estructuras del Proyecto. Además, este efecto se mantendrá durante toda la vida útil del mismo.

- **Medidas para el control de la modificación a la calidad del aire (A-1)**

Los impactos más importantes sobre la calidad del aire asociados con la fase de construcción se relacionan principalmente con la emisión de polvo a partir de las áreas desprovistas de vegetación y los movimientos de tierra, así como las emisiones gaseosas (CO, NO_x, SO₂ e hidrocarburos no quemados) de los equipos de construcción y de los camiones que transportan materiales y/o desechos. También existe el riesgo de partículas aerotransportadas de cemento, arena, cal, etc. producto de las actividades de construcción.

Para prevenir o minimizar impactos en la calidad del aire durante la construcción, se aplicarán las siguientes medidas:

1. Brindar el mantenimiento adecuado del equipo de construcción para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de contaminantes.
2. Establecer un cronograma para la operación de motores a fin de minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión.
3. Mantener húmedas, durante la temporada seca, las áreas de trabajo que presenten suelos desnudos, para minimizar la dispersión de polvo.
4. Adaptar a los filtros de los vehículos y equipos diésel utilizados para la construcción (cuando aplique), un sistema de catalizadores de oxidación que reducirá las emisiones de CO₂, HC y partículas (PM₁₀).
5. Ejecutar el programa de monitoreo de la calidad del aire descrito en el presente plan de manejo.
6. Establecer lugares adecuados para el almacenaje, mezcla y carga de los materiales de construcción, los cuales deberán cumplir como mínimo con las siguientes condiciones:
 - a. Estar localizados en sectores cuyos usos del suelo sean compatibles con estas actividades, concretamente no deben considerarse sitios adyacentes a áreas residenciales.

- b. Presentar cerramiento periférico opaco acompañado de vegetación, que aisle física y visualmente las actividades que se desarrollen dentro de estos lugares.
 - c. En el caso de que no sea posible evitar la cercanía con áreas residenciales, deberá incorporarse al cerramiento elementos para el control de ruido.
 - d. Debe evitarse que los accesos de estas instalaciones se sitúen directamente sobre vialidad principal, para minimizar el conflicto con el tráfico regular.
 - e. Contar con los permisos necesarios.
7. Sellar herméticamente los equipos de mezcla de materiales.
 8. Cubrir y confinar los materiales almacenados y aquellos productos del movimiento de tierras para evitar su arrastre por la acción del viento y la lluvia.
 9. Regular la velocidad máxima a los límites establecidos en las vías de acceso al área del proyecto.
 10. Exigir que los camiones de acarreo de material y demás vehículos de la obra, se apeguen a las rutas de tránsito marcadas para ellos, de esta manera se mejora el tránsito vehicular y se reducen las emisiones de contaminantes atmosféricos.
 11. Exigir en los camiones de acarreo de material el uso de lonas para cubrir los materiales.
 12. Prohibir la incineración de desperdicios en el sitio.

En cuanto a la fase de operación, se dará un mínimo aumento de las concentraciones de contaminantes atmosférico debido a las maquinarias y equipos utilizados en las actividades de los patios y talleres, los cuales en su mayoría son eléctricos por lo que no generan contaminantes a la atmósfera.

Post-mitigación

Se estima que la aplicación de las medidas indicadas, permitirán controlar y minimizar los efectos de este impacto a niveles aceptables, aunque no evitarlos por completo. Por otra parte, este impacto cesará su efecto una vez terminada la construcción y con el tiempo se disiparán los gases emitidos.

- **Medidas para el control de la pérdida del potencial de captura de carbono (A-2)**

Este impacto tendrá lugar durante la etapa de construcción. Las principales medidas para el control de este impacto se encuentran contempladas en el Programa de Protección de la Flora y Fauna, específicamente en las medidas para el control a la pérdida de cobertura vegetal. Se recomienda talar sólo aquellos árboles cuyo corte sea estrictamente necesario para el desarrollo del proyecto, e implementar como medida de compensación un Plan de Reforestación, el cual en la medida de lo posible, recupere parte del potencial de captura de carbono perdido.

Post-mitigación

La medida de mitigación prevista para este impacto es de carácter compensatorio (reforestación), por lo que se espera que con el tiempo, se reduzcan sus efectos al mínimo.

- **Medidas para el control en el incremento en la percepción de olores (A-3)**

Los impactos más importantes sobre la percepción de olores asociados con la fase de construcción consisten principalmente en las descargas de humo y malos olores que puedan producir el uso de vehículos, equipos y maquinarias; así como por la generación y acumulación de residuos sólidos y líquidos y de basura orgánica.

Para prevenir o minimizar los impactos en el incremento de la percepción de olores durante la construcción, se aplicarán las siguientes medidas:

1. Establecer un programa de mantenimiento preventivo de la flota vehicular debidamente documentado, y exigir a contratistas lo mismo;
2. Todos los motores, serán mantenidos adecuadamente para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de gases contaminantes que puedan generar olores molestos;

3. Dotar al personal, mientras dure la fase de construcción, de servicios sanitarios portátiles, suministrar inodoros portátiles en número acorde a lo establecido por la normativa correspondiente;
4. Brindar a los inodoros portátiles un servicio que incluya, pero no se limite a la remoción de los residuos y recarga química; limpieza y desinfección; y suministro de papel higiénico. El servicio se realizará un mínimo de dos veces por semana, dependiendo de las condiciones. Los inodoros se removerán al final del proyecto. Se deberá contratar una empresa formalmente establecida y autorizada para brindar dicho servicio, y llevar registros de las actividades de limpieza que realice;
5. Contar con un sistema adecuado para la disposición de los desechos y basura orgánica;
6. No se incinerarán desperdicios en el sitio; y
7. Aplicar las medidas contempladas en el Plan de Prevención de Riesgos, específicamente aquellas Medidas de Higiene y Control de Vectores y las Reglas de Orden y Limpieza.

Post-mitigación

Se estima que durante la construcción la aplicación de las medidas indicadas, permitirán controlar y minimizar los efectos de este impacto a niveles aceptables, aunque no evitarlos por completo. Por su parte, durante la operación, no se espera la ocurrencia del impacto..

• Medidas para el control del ruido (R-1)

Los mayores impactos en relación a la generación de ruido, durante la fase de construcción, se asocian al uso de maquinaria y equipos, así como a otras actividades comunes de construcción que tienden a incrementar los niveles de ruido de forma temporal. Entre las medidas a implementar para minimizar las afectaciones por ruido, durante la construcción, se debe cumplir con lo siguiente:

1. Realizar los trabajos de construcción, siempre que sea posible, en horarios diurnos y asegurar que se implemente la insonorización de equipos y fuentes fijas; así como el apantallamiento acústico perimetral.

2. Evitar los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, pitos y motores encendidos.
3. Comunicar y coordinar oportunamente con receptores sensibles el desarrollo de alguna actividad que sea requerida y que produzca altos niveles de ruido.
4. Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002 y el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.
5. Dotar a los trabajadores de equipos adecuados de protección contra ruido, el cual debe ser el apropiado para los trabajos que realizan, según la Norma DGNTI-COPANIT 44-2000.
6. Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de los niveles de ruido, siguiendo lo señalado en el presente plan de monitoreo.

En la fase de operación se espera que el ruido sea generado principalmente por las diferentes actividades de mantenimiento que se realizarán en los Patios y Talleres y al personal que labore en el área. Las medidas recomendadas para mitigar esta afectación durante esta fase son las siguientes:

1. Instalar pantallas físicas, vegetales o de material aislante, para que actúen como barreras acústicas.
2. Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de los niveles de ruido, siguiendo lo señalado en el presente plan de monitoreo.

Post-mitigación

Estas medidas durante la construcción, permitirán atenuar las molestias ocasionadas por el ruido, sin embargo, no se podrá evitar la generación del mismo.

Se espera que durante la operación con la aplicación de las medidas de mitigación los niveles de ruido sean soportables para los receptores sensibles y permitidos se mantengan dentro de los

niveles registrados durante la línea base. En base a los resultados de los monitoreos previstos, se podrá evaluar la necesidad de adoptar medidas adicionales de mitigación.

- **Medidas para el control en el incremento de vibraciones (VB-1)**

Las actividades propias de la construcción, como lo son la remoción y demolición de estructuras, el movimiento continuo de equipo pesado, el uso de equipos y maquinarias para realizar las excavaciones y perforaciones, así como la instalación de las estructuras de los Patios y Talleres; podrían generar la propagación de vibraciones en el terreno. Las siguientes medidas deberán ser adoptadas e implementadas durante la construcción del Proyecto para lograr evitar o mitigar dichas vibraciones:

1. Establecer un programa de monitoreo de vibraciones, en las zonas más vulnerables, según lo establecido en el presente plan de manejo.
2. Conducir inspecciones de integridad estructural en estructuras críticas (pre y post construcción).
3. Informar al público que vive y trabaja en las cercanías sobre los efectos posibles de las vibraciones, medidas de control, precauciones a ser tomadas, y los canales de comunicación disponibles al público en general. Adicionalmente, se debe verificar que las superficies vibrantes se encuentren recubiertas.
4. Cumplir con los estándares locales e internacionales referentes a ruidos y vibraciones derivados del proceso constructivo.
5. Cumplir con los requisitos, según el tipo de perforación realizada, en cuanto a distancia de estructuras y áreas residenciales, definidos por las autoridades competentes. En ausencia de normas locales, utilizar normas internacionales reconocidas.

Durante la fase de operación, las vibraciones se pueden dar debido al funcionamiento de algunas maquinarias utilizadas para llevar a cabo las actividades de mantenimiento. Para minimizar posibles impactos por vibraciones generadas debido al desplazamiento del Metro, se recomiendan las siguientes medidas:

1. Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de los niveles de vibraciones (siguiendo lo señalado en el presente plan de manejo), así como del comportamiento de las edificaciones y estructuras sensibles que podrían resultar afectadas.

Post-mitigación

Estas medidas durante la construcción, permitirán atenuar los posibles efectos ocasionados por las vibraciones, sin embargo, no se podrá evitar la generación de las mismas.

En la fase de operación, la generación de vibraciones será permanente durante toda la vida útil del proyecto, sin embargo, por su magnitud y a partir de la aplicación de las medidas de mitigación propuestas, se espera que no ocasionen deterioros en estructuras adyacentes. No obstante, en base a los resultados de los monitoreos previstos, se podrá evaluar la necesidad de adoptar medidas adicionales de mitigación.

10.1.4 Programa de protección de agua y suelos

El Programa de Protección de Suelos se desarrolló utilizando como base la valoración de los impactos ambientales asociados a la construcción y operación del Proyecto Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá. El objetivo del referido Programa está orientado a la ejecución e implementación oportuna de las medidas que se consideran necesarias para prevenir y minimizar los impactos negativos que pudiere ocasionar la construcción del Proyecto, en los suelos, como son de manera directa; el aumento en la erosión, compactación y contaminación de los suelos e indirectamente a la calidad de las aguas a través de la generación de sedimentos y contaminantes.

- **Medidas para el control de la erosión (SU-1), sedimentación (SU-2) y compactación de los suelos (SU-3)**

Los impactos más importantes sobre los suelos asociados con la fase de construcción se relacionan fundamentalmente con las pérdidas de suelo por erosión hídrica durante la estación

lluviosa y la compactación de los suelos en el área de influencia directa del Proyecto. Estos impactos están asociados a la remoción de la cobertura vegetal, movimiento de tierras, construcción de las diferentes estructuras que conforman los Patios y Talleres.

Siendo que una fracción de los suelos erosionados terminan como carga de sedimentos en las corrientes naturales, el Programa de Protección de Suelos mitigará la sedimentación de manera indirecta.

Para minimizar impactos de la erosión, compactación de los suelos y generación de sedimentos durante la construcción, se deben aplicar las siguientes medidas de mitigación:

1. Realizar las operaciones de mayores movimientos de tierras durante la estación seca.
2. Proteger los suelos extraídos de las excavaciones, de forma que no queden expuestos a las corrientes de agua durante la estación lluviosa.
3. Proteger con material estabilizador las áreas donde se realicen movimientos o remociones de suelos durante la estación lluviosa y cubrir con grama de alta densidad y rápido crecimiento, las áreas sujetas a la erosión tan pronto sea posible.
4. Pavimentar las cunetas y contracunetas que se amplíen o adicionen al sistema de drenaje pluvial.
5. Utilizar estructuras de contención de flujos de agua como zampeados y empedrados a las entradas y salidas de las estructuras de drenaje.
6. Construir disipadores de energía en los canales pavimentados y en los cauces de entrada y salida de las alcantarillas.
7. Interceptar los escurrimientos de áreas cercanas a los sitios de construcción con obras de drenaje pluvial adecuadas a escurrimientos con periodo de retorno de 50 años y mallas o barreras para la retención de suelos arrastrados por la escorrentía.
8. Mantener un talud de corte estable acorde con el material de excavación y aplicar las normas de construcción vigentes referentes a reforzamiento y estabilización de las excavaciones. Asimismo, estabilizar las áreas con suelos con alto contenido de humedad, zonas inundables o con predominancia de materia arcillosa o limosa en las áreas donde se realiza la disposición de material dragado o donde se observe su presencia.

Durante la fase de operación no se espera la ocurrencia de estos impactos.

Post-mitigación

Durante la construcción, la aplicación adecuada de las medidas de mitigación permitirá controlar y evitar de manera eficaz el incremento en la erosión de los suelos, reduciendo sus posibles efectos a un mínimo casi imperceptible.

Al controlarse de manera efectiva la erosión, se controla de igual modo el posible aumento de la sedimentación.

Si bien las medidas de mitigación contribuirán a reducir los efectos de la compactación del suelo, en general esta se mantendrá, sobre todo en las áreas a lo largo del alineamiento donde circulen los equipos y maquinaria.

- **Medidas para el control de la contaminación de suelos (SU-4)**

Las medidas de control de la calidad de los suelos tienen como objetivo prevenir y minimizar los impactos negativos que pudiese ocasionar la construcción de los Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá sobre la calidad del mismo. Para minimizar impactos del deterioro de la calidad de los suelos se deben aplicar las siguientes medidas de mitigación:

1. La gestión de los desechos de la obra y de la preparación del área (escombros) debe realizarse bajo la determinación de evitar la contaminación de los suelos.
2. Deben crearse zonas de almacenamiento temporal de residuos, desechos, aguas sucias, lubricantes usados, a partir de los cuales se gestiona la disposición final a los sitios autorizados para tal fin por las autoridades responsables.
3. Exigir a cada contratista establecer un Programa de Control Permanente a través de registros de todo el equipo rodante incluyendo tractores, cisternas, equipos de movimiento de tierras y vehículos de mantenimiento y transporte de combustibles y personal.

4. Cada contratista deberá realizar el mantenimiento de los equipos (engrases, abastecimiento y transferencia de combustibles y lubricantes) en sus respectivos talleres, no en el área de trabajo. Cuando no sea posible, deberá realizarlo en áreas específicas adecuadas para estas tareas para así cumplir con las normativas de calidad ambiental para suelos y aguas naturales (COPANIT Normas de Calidad Ambiental para Aguas y Suelo).
5. Establecer un Plan de Manejo de Suelos Contaminados por combustibles o agentes químicos.
6. Establecer un Plan de Manejo del Material de Excavación que incluya el establecimiento de sitios de depósito según condiciones del suelo extraído.
7. Recolectar y reciclar los lubricantes y grasas durante y después de las acciones de mantenimiento del equipo rodante.
8. Combustibles y lubricantes deben ser dispuestos en contenedores inertes, con tapa, colocados en áreas con sistema de contención ante derrames, sistema de recolección de fugas y protegidos de la intemperie. Adicionalmente, los engrases, abastecimiento y transferencia de combustibles y lubricantes en campo serán realizados por personal capacitado para cumplir con las normativas de calidad ambiental para suelos.
9. Instalar sistemas de manejo y disposición de aceites y grasas. Para ello, se deberá contar con áreas específicas de cambio de aceite y lubricantes, las cuales tendrán pisos impermeables cubiertos de concreto o algún material absorbente (arena, arcilla, etc.) y disponer de recipientes herméticos para la disposición o reciclaje de estos aceites y lubricantes.
10. Aplicar el Plan de Contingencias en caso de derrames.
11. Implementar un programa de limpieza tanto dentro de las áreas de trabajo como en las zonas aledañas a las mismas, esto con la finalidad de evitar la probable contaminación del suelo por el depósito involuntario de residuos sólidos y líquidos.

Post-mitigación

En general se considera que las medidas de mitigación contribuirán a controlar y evitar la contaminación del suelo durante la construcción. Sin embargo, de ocurrir derrames o fugas, la contaminación podría mantenerse. No obstante, en base a los resultados de los monitoreos

previstos, se podrá evaluar la necesidad de adoptar medidas adicionales de mitigación/remediación.

- **Medidas para el control del deterioro de la calidad de las aguas (H-1)**

La implementación de estas medidas tiene como objetivo prevenir y minimizar los impactos negativos que pudiese ocasionar la construcción de los Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá sobre la calidad de las aguas.

Para minimizar impactos del deterioro de la calidad de aguas se deben aplicar las siguientes medidas de mitigación:

1. La gestión de los desechos de la obra y de la preparación del área (escombros) debe realizarse bajo la determinación de evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas del lugar.
2. Cumplir con lo establecido en la Norma DGNTI-COPANIT 35-2000 sobre descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficial y subterránea, continentales y marinas, para esto una vez se haya definido el punto de descarga.
3. En el caso que se requiera la extracción de aguas subterráneas, estas deberán ser caracterizadas antes de su descarga, considerándolas aguas residuales del proceso de construcción, similar a lo señalado en el punto anterior. En caso de ser utilizadas como agua de riego u otro uso deberá solicitarse los permisos pertinentes para su reutilización.
4. Aplicar el Plan de Contingencias en caso de derrames.
5. Contar con kit de contención de derrames (absorbentes de petróleo y barreras), en el frente de trabajo.
6. Dotar al personal, mientras dure la fase de construcción, de servicios sanitarios portátiles (en número acorde a lo señalado en la normativa correspondiente). Brindar a los inodoros portátiles un servicio que incluya la remoción de los residuos y recarga química; limpieza y desinfección; y suministro de papel higiénico.
7. Implementar las medidas establecidas para el control de la contaminación del suelo.

Post-mitigación

Durante la construcción, con la aplicación de las medidas de mitigación previstas, se considera que se podría controlar y evitar de manera eficaz la ocurrencia de este impacto, sin embargo, de ocurrir eventos de derrames y/o descargas de contaminantes, se generará contaminación de las aguas, con efectos remanentes en el mediano plazo.

- **Medidas de control del aumento de la escorrentía superficial (H-2)**

A continuación se presentan las medidas identificadas para el control del aumento en la escorrentía superficial:

1. Previo a la construcción realizar los estudios de diseño de detalle del sistema de drenaje.
2. Tomando en cuenta los resultados del estudio de diseño, en caso de que aplique, construir trincheras de Infiltración diseñadas para interceptar todo el flujo superficial que se genere en el área de Patio y Taller. Esta área de aproximadamente 10 a 12 hectáreas debe conformarse con pendiente uniforme perpendicular a la red de drenaje natural y en su sección final excavar una trinchera con suficiente sección para infiltrar las escorrentías correspondientes a un periodo de retorno de “Tr” de 25 años. Esta trinchera debe profundizarse hasta el estrato impermeable de manera que el flujo colectado se incorpore a las aguas subterráneas y no al volumen de las crecidas del área.

Post-mitigación

Si bien este impacto no es crítico, dado que sus efectos se pueden controlar y minimizar durante la construcción mediante la aplicación de las medidas de mitigación, se considera que sus efectos se mantendrán. También resulta relevante indicar que, dependiendo de los efectos que se manifiesten o detecten a través del seguimiento, vigilancia y control de la obra, se podrían establecer medidas de mitigación adicionales para minimizar dichos efectos.

10.1.5 Programa de protección de la flora y fauna

Este programa tiene como objetivo el de prevenir, atenuar o compensar cuando sea el caso, las afectaciones que pudiera generar la construcción del proyecto Línea 3 del Metro de Panamá sobre los recursos biológicos (flora, fauna) presentes en el área de estudio.

- **Medidas para el control a la pérdida de la cobertura vegetal (VG-1)**

El área de los Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá está conformada por 17.148 ha, entre bosque secundario intermedio (3.953 ha), bosque secundario joven (2.005 ha), gramíneas (9.621 ha) y una plantación forestal de 1.569 ha.

Tomando en cuenta lo anterior, se proponen las siguientes medidas para el control de la pérdida de la cobertura vegetal:

1. Talar únicamente aquellos árboles que sean estrictamente necesarios para la realización de las obras de construcción.
2. Cubrir con grama de crecimiento estolonífero los sitios destinados como áreas verdes.
3. Solicitar a MiAmbiente y al municipio de Panamá Oeste, los permisos o autorizaciones de tala necesarios y obtenerlos antes de iniciar la actividad de remoción de la vegetación.
4. Cumplir con el pago de la tarifa por indemnización ecológica de acuerdo a la Resolución AG-0235-2003/ANAM.
5. Elaborar y Ejecutar un Plan de Reforestación compensatoria. Este Plan propondrá una relación de compensación de tres árboles por cada árbol talado, incluirá las acciones de mantenimiento y el sitio propuesto para la reforestación. Asimismo, cumplirá con los requisitos establecidos por MiAmbiente y con la aprobación de esta institución.
6. Elaborar y ejecutar un Plan de Rescate y Reubicación de Flora.
7. Durante la construcción se deberá operar el equipo móvil de manera que cause el mínimo deterioro a la vegetación y a los suelos circundantes a las áreas señalizadas para el desarrollo de los trabajos. Para tal fin, se deberá capacitar e informar a los operadores de manera que sea del completo conocimiento de todo el personal.

8. Cuando sea necesario realizar podas de árboles, las mismas deberán realizarse por personal capacitado de forma que:
 - ✓ Los cortes tengan el ángulo adecuado, tratar los cortes con cicatrizantes para evitar los organismos xilófagos, realizar las podas en la mejor temporada y con las herramientas adecuadas.
 - ✓ Los cortes deberán efectuarse inmediatamente después del cuello de la rama.
 - ✓ Las ramas grandes y pesadas deberán realizarse con cortes de descarga de peso para evitar la rotura o desgarramiento de la corteza y accidentes.
 - ✓ Los cortes deben planificarse para que la caída del trono o ramas grandes, no afecte a la vegetación fuera del área autorizada para la tala.
12. En común acuerdo con MiAmbiente, los Municipios correspondientes y las autoridades locales, se elegirán los sitios adecuados para la disposición final de la biomasa vegetal talada.
13. Bajo ninguna circunstancia se depositará vegetación en áreas donde se obstruyan canales de drenaje.
14. Aprovechar directa o indirectamente, bajo la aprobación de MiAmbiente, la madera con potencial de uso.
15. Utilizar parte de la biomasa (troncos y estacas) como disipadores de energía para reducir los efectos de la erosión hídrica, tutores y jalones.

Durante la fase de operación, se deberá:

1. Brindar mantenimiento periódico a las áreas verdes.
2. Continuar el mantenimiento de las áreas reforestadas de acuerdo a lo establecido en el plan de reforestación aprobado por MiAmbiente.

Post-mitigación

Si bien las medidas de mitigación contribuirán a reducir los efectos de la pérdida de cobertura vegetal, buscando restituir los beneficios ambientales que conlleva la presencia de vegetación en

las áreas donde se apliquen, la pérdida de cobertura vegetal será permanente, por lo que su efecto estará presente durante toda la vida útil del proyecto.

- **Medidas para el control a la pérdida del potencial forestal del bosque (VG-2)**

El objetivo de las medidas aquí propuestas es minimizar el impacto sobre el potencial forestal que pudiera ocurrir en el área donde se desarrollarán los Patios y Talleres, particularmente en el área cubierta por vegetación boscosa (17.148 ha). La ejecución del proyecto implicará de forma segura la eliminación de la cobertura vegetal en el área de construcción, dentro de la cual se encuentran las especies forestales inventariadas y presentadas en la línea base.

Este impacto ocurrirá durante la fase de construcción, proponiéndose la ejecución de las siguientes medidas:

1. Marcar el área de impacto directo antes de realizar la tala, de tal manera que se garantice que el área a talar sea exactamente la necesaria para realizar las obras propuestas.
2. Asegurar que el Plan de Reforestación incluya lo siguiente:
 - Plantones de especies forestales nativas de uso actual, considerando las identificadas en el inventario forestal incluido en el presente estudio.
 - Utilizar especies nativas de rápido crecimiento con capacidad de competir y dominar las malezas existentes.
 - Plantar las especies forestales de manera intercalada con el resto de las especies.
 - Asegurar que el 10% de los plantones sean especies nativas con flor y frutos que sirvan de alimento a la fauna silvestre.
3. Brindar uso al recurso forestal talado; o donarlo a una institución de beneficencia o de resocialización para manualidades en talleres de ebanistería, previa aprobación de MiAmbiente.
4. Dirigir la caída de los árboles hacia el área a ser afectada de forma directa, para no provocar daños a la vegetación remanente.

Durante la fase de operación, la medida a ejecutar será el mantenimiento de lo sembrado. Para

garantizar que la siembra tenga éxito, es necesario que los plántones sembrados tengan el debido mantenimiento anual y que cuenten con la protección contra incendios forestales por un periodo de tiempo mínimo de cinco años, dado la agresividad en crecimiento de las malezas.

Post-mitigación

Si bien las medidas de mitigación contribuirán a reducir los efectos de la pérdida del potencial forestal debido a la remoción de árboles durante la construcción, la pérdida del potencial será permanente. A pesar de que no habrá pérdida adicional de potencial forestal durante la operación, se considera que este impacto estará presente durante toda la vida útil del proyecto.

- **Medidas para el control de la pérdida de hábitat de fauna terrestre (F-1)**

Este programa tiene como objetivo compensar, de manera parcial, parte del hábitat perdido durante la fase de construcción del proyecto. La cubierta vegetal del área de construcción de los Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro, que incluye vegetación boscosa y gramínea con árboles aislados, se perderá debido a los trabajos de construcción que se realicen. La reforestación, como medida de compensación sobre el hábitat perdido, podrá ofrecer nuevamente una alternativa de hábitat para aquellas especies que lo perdieron en la fase de construcción. Esto no reemplazará en su totalidad el hábitat perdido pero permitirá que algunas de las especies, principalmente aquellas oportunistas o que toleran sitios perturbados, tengan una nueva opción de hábitat.

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

1. Restaurar aquellas áreas que durante la fase de construcción fueron desprovistas de su cubierta vegetal, pero que no fueron pavimentadas.
2. Conservar las áreas con vegetación arbórea que permanezcan en el área del proyecto.

3. Compensar las hectáreas de bosques taladas durante la construcción, mediante la reforestación en áreas perturbadas o en algún otro sitio que designe MiAmbiente (Plan de Reforestación).

Post-mitigación

Al ser permanente la pérdida de cobertura vegetal, también lo es la pérdida de hábitat, por tanto, sus efectos se mantienen durante la etapa de construcción y a lo largo de la vida útil del proyecto.

- **Medidas para el control a la afectación de la fauna terrestre (F-2)**

Debido a que en el área de construcción se registró la presencia de especies de vertebrados, entre ellas, algunas consideradas dentro de alguna de las categorías de protección analizadas (Resolución DM-0657-2016, CITES, UICN); es posible que durante la fase de construcción, principalmente durante la limpieza y desarraigue de la vegetación, la vida de algunos de estas especies podría verse amenazada. Para minimizar o compensar la perturbación ejercida sobre la fauna durante la construcción, se recomienda la aplicación de las siguientes medidas:

1. Dirigir las luces, si se labora durante la noche, hacia los sitios específicos de trabajo, evitando la iluminación del hábitat de la fauna.
2. Minimizar lo más posible la intensidad lumínica utilizada.
3. Evitar los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, sirenas, pitos, motores encendidos, etc.
4. Instalar y mantener en perfectas condiciones los silenciadores de los equipos a motor (vehículos, equipos y maquinarias).
5. Mantener los vehículos en buenas condiciones y disponer de sistemas de escapes adecuados y eficaces.
6. Dar mantenimiento periódico a la maquinaria y equipo a motor que sean empleados durante las actividades del proyecto.

7. Brindar preparación de tipo ambiental a los empleados de la obra para prevenir la caza y perturbación de las especies de fauna (incluido en el Plan de Educación Ambiental a trabajadores).
8. Colocar letreros de aviso que fomenten la protección de la fauna indicando la presencia de fauna en el entorno, la prohibición de la cacería y de cualquier forma de molestia, captura o maltrato de la fauna.
9. Mantener controles de velocidad y colocar letreros de advertencia en las áreas de trabajo para evitar que los vehículos, camiones y maquinaria atropellen a la fauna.
10. Hacer cumplir las leyes y normas establecidas por MiAmbiente sobre la protección a la fauna silvestre.
11. Elaborar e implementar un plan de rescate y reubicación de la fauna, según lo establecido en la Resolución AG-0292-2008, el cual deberá contar con la aprobación de MiAmbiente. Lineamientos generales se presentan en la Sección 10.7 de este Capítulo.

Post-mitigación

La fauna que resulte afectada por las actividades de construcción difícilmente retornará a las áreas ocupadas por las obras del proyecto mientras dure la construcción. Por otra parte, aunque con menor intensidad, al ocurrir este impacto de manera permanente mientras opere el proyecto, se considera que se mantendrán sus efectos.

- **Medidas para prevenir el riesgo de atropello de la fauna silvestre (F-3)**

Para minimizar el riesgo de atropello de la fauna silvestre durante la fase de construcción, se deben aplicar las siguientes medidas:

- Respetar los límites de velocidad establecidos en el área del proyecto.
- Se identificarán aquellas zonas donde pudiera existir mayor presencia de fauna que podría ocasionar colisiones, para proceder a su señalización con avisos sobre el paso de animales.
- Capacitar a los conductores de vehículos y operadores de maquinarias y equipos, en manejo defensivo, incluyendo medidas para evitar colisiones con fauna.

Post-mitigación

Durante la construcción, la aplicación adecuada de las medidas de mitigación permitirá controlar y evitar de manera eficaz el riesgo de atropello de fauna silvestre. Si bien las medidas de mitigación contribuirán a reducir los efectos del impacto, en general el riesgo se mantendrá, sobre todo en las áreas donde circulen los equipos y maquinaria.

Durante la fase de operación no se espera la ocurrencia del impacto.

10.1.6 Programa socioeconómico y cultural

El Programa Socioeconómico y Cultural de este Plan de Manejo Ambiental busca orientar al promotor/contratista/subcontratistas de la obra sobre las principales medidas que se pueden tomar en las diferentes fases del proyecto, con el propósito de prevenir, reducir o mitigar las potenciales afectaciones que puede sufrir la población del área de influencia, como consecuencia de las actividades de construcción y operación del proyecto.

10.1.6.1 Programa socioeconómico

Para prevenir o minimizar impactos sobre los aspectos socioeconómicos y culturales se aplicarán las siguientes medidas:

- **Medidas para prevenir o reducir los riesgos de accidentes y enfermedades ocupacionales (SE-1)**

En la República de Panamá se cuenta con normativa de salud y seguridad ocupacional, tanto del MINSA, como de la Caja de Seguro Social y del MITRADEL, que abarca todos los aspectos que deben contemplarse durante la construcción de una obra. Tomando esto en consideración, se enumeran las principales medidas que deben ser aplicadas para minimizar los riesgos de afectación a la salud y seguridad de trabajadores del proyecto:

1. Aplicar la normativa del Ministerio de Salud, Caja de Seguro Social y Ministerio de Trabajo, en materia de salud y seguridad ocupacional para el tipo de proyecto a realizar.
2. Implementar un programa sistemático de información y capacitación al personal de la obra sobre temas de salud y seguridad ocupacional, especialmente aquellos dirigidos al uso de EPP, trabajo en altura, manejo de insumos, residuos, procedimientos de emergencia y otros aplicables al proyecto.
3. Designar personal que supervise, oriente al personal e implemente el programa de vigilancia y control, en forma permanente, sobre el cumplimiento de las medidas de salud y seguridad ocupacional previstas para el tipo de obra a ejecutar.
4. Instalar señalización oportuna y adecuada, tanto de seguridad vial (in situ y al menos desde 150 metros de distancia sobre la vía principal hacia el acceso de obra), como de salud y seguridad ocupacional, que procuren un entorno laboral seguro.
5. Atender, de manera inmediata, cualquier foco de enfermedades, contaminación o situaciones de riesgo, en el área de trabajo.
6. Participar de las inspecciones periódicas de salud y seguridad que realice la autoridad competente.
7. Implementar el programa de prevención de riesgos y contingencias.

Post-mitigación

Tanto durante la construcción como la operación del Proyecto, con la aplicación de las medidas de mitigación previstas, se considera que se podría controlar y evitar de manera eficaz la ocurrencia de este impacto, sin embargo, de constatarse la ocurrencia de afectaciones, se podrán tomar las medidas correctivas pertinentes de inmediato.

• Medidas para reducir la afectación por interferencia con el tráfico vehicular (SE-2)

Además de cumplir con la normativa vial que regula el tráfico de equipo pesado y las obras viales, se sugieren las siguientes medidas básicas, las cuales pueden ser complementadas con las que contribuyan a reducir los riesgos causados por la obra que se realiza en una vía de alto tráfico y en sectores poblados.

1. Utilizar las horas de menor tráfico para movilizar equipos y materiales de la obra.
2. Establecer controladores de tráfico para asegurar el cumplimiento de la normativa vial por parte de los conductores de la obra.
3. Prohibir al personal de obra acciones que pongan en peligro su seguridad y la de terceros, incluyendo ruido excesivo en los vehículos, manejo veloz y/o desordenado, incumplimiento de las medidas para transporte de carga, entre otros.
4. No transitar en el área de influencia con vehículos de la obra o equipo pesado antes de las 7:00 am y luego de las 6:00 pm.
5. Formular y aplicar una política para la reparación de daños a terceros.
6. Solicitar a la autoridad competente (ATTT) el apoyo en caso de requerirse para garantizar la movilidad en la zona de acceso al proyecto.
7. Señalizar los accesos a la obra y hasta 100 metros previo a la entrada, para advertir a los transeúntes sobre el proyecto.

Post-mitigación

Durante la construcción, las medidas de mitigación atenuarán un poco las interferencias que puedan ocasionar los trabajos de la construcción al tráfico vehicular, no obstante, este impacto se manifestará hasta la conclusión de las obras.

- **Medidas para prevenir, reducir y/o mitigar las molestias a la población del área de influencia del proyecto (SE-3)**

Las medidas recomendadas están asociadas a atender los aspectos que pudieran causar molestias a la población por efecto de las actividades de la obra y considerando que en el área de influencia directa no hay población que pudiera ser afectada por el mismo. Las medidas son:

1. Cumplir con el Programa de Prevención de Contaminación del Aire
2. Cumplir con el Programa de Salud y Seguridad Ocupacional
3. Cumplir con el Programa de Seguridad Vial

4. Cumplir con el Programa de Manejo de Desechos
5. Elaborar, divulgar y supervisar el cumplimiento de un Código de Conducta por parte de los trabajadores de la obra.

Post-mitigación

Durante la construcción, las medidas de mitigación atenuarán un poco las molestias derivadas de las acciones del proyecto, pero este impacto se manifestará hasta la conclusión de las obras.

- **Medidas para potenciar la generación de empleos (SE-4)**

Para potenciar las oportunidades laborales que ofrece el proyecto, se recomiendan las siguientes medidas:

1. Desarrollar una campaña de promoción de oportunidades de empleo de mano de obra calificada y no calificada, según los requerimientos de la obra.
2. Establecer mecanismos de contratación que favorezca la contratación local, de acuerdo con la política de contratistas y subcontratistas.

Post-mitigación

En general, se espera que la generación de empleos durante la fase de construcción tenga efectos positivos sobre los beneficiados y su entorno. Aunque en menor medida, los beneficios serán permanentes durante la operación.

- **Medidas para potenciar los aportes a la economía nacional (SE-5)**

Se recomiendan las siguientes medidas:

1. Preferir la contratación de mano de obra local y regional.

2. Divulga entre proveedores locales y regionales los requerimientos de bienes y servicios, así como los procedimientos para adquirirlos.
3. Pagar oportunamente las tasas impositivas, según la normativa nacional.
4. Facilitar el acceso a servicios de alimentación y adquisición de otros insumos por parte de los trabajadores de la obra.

Post-mitigación

Al concluir la fase de construcción, en teoría cesará también el flujo de beneficios a la economía nacional, derivados de las actividades de construcción, se espera sin embargo, que el efecto multiplicador de los beneficios logrados, juntamente con las medidas a adoptarse para potenciar el estímulo a la economía nacional, redunde en efectos positivos durante toda la vida útil del proyecto.

- **Medidas para asegurar la contribución al funcionamiento de la Línea 3 del Metro de Panamá (SE-6)**

Como medidas complementarias, se recomienda que los tiempos de ejecución de la obra de patios y talleres sea cónsono con las necesidades de la Línea 3 del Metro de Panamá y que, en forma oportuna, se capacite al personal que laborará durante la fase de operación de forma tal que se cuente con trabajadores calificados para desarrollar las actividades de mantenimiento y reparación asociadas al funcionamiento de la Línea 3 del Metro.

Post-mitigación

Con la implementación de las medidas señaladas se espera que el proyecto brinde un aporte significativo al correcto funcionamiento del sistema de la Línea 3 del Metro. Los beneficios serán permanentes durante la operación.

10.1.6.2 Programa de protección del paisaje

- **Medidas para mitigar los cambios en el paisaje (P-1)**

Se considera que la irrupción al paisaje existente en el área a intervenir por el proyecto puede mitigarse de la siguiente manera:

1. Utilizar el mínimo de espacios requeridos para construcciones, de forma que se reduzca al mínimo el tiempo requerido en la recuperación de áreas afectadas temporalmente.
2. Procurar que las estructuras a edificar tengan diseños eco-amigables.
3. Ejecutar el Plan de Recuperación Ambiental y Abandono al finalizar la construcción.

Post-mitigación

A pesar de la implementación de las medidas de mitigación, se mantendrá la afectación al paisaje, debido a que este se verá transformado irreversiblemente y de manera permanente, tanto durante la construcción, como durante la operación.

- **Medidas para el control a la afectación a sitios arqueológicos conocidos (HC-1)**

En el área de influencia directa del proyecto se observó la presencia de estructuras realizadas con materiales y técnicas de construcción pertenecientes al período colonial probablemente de finales del siglo XIX o principios del siglo XX, por lo cual se debe realizar un análisis sobre la presencia de estos recursos y, en caso de ser requerido, proceder posteriormente a su análisis y rescate. Para esto, las medidas de mitigación propuestas para la etapa de construcción son las siguientes:

1. Contratación de un arqueólogo profesional debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura, para la elaboración de un Plan de Prospección Intensiva y un Plan de Rescate y Salvamento Arqueológico, en caso de requerirse.

2. Ejecutar la Prospección Intensiva y Plan de Rescate y Salvamento Arqueológico, si aplica, una vez aprobados por el INAC.
3. Redacción y presentación del informe final de cada actividad a la DNPH-INAC con los resultados. Una vez culminado el proceso de campo y análisis, deberá entregarse los informes correspondientes, así como también los materiales arqueológicos rescatados debidamente embalados e identificados. El Promotor deberá mantener un original de este documento.

No se considera necesario el establecimiento de medidas de mitigación para la fase de operación del Proyecto.

Post-mitigación

Se espera que previo inicio a la remoción de la vegetación se implemente el Plan de Rescate y Salvamento Arqueológico, evitando de manera efectiva la ocurrencia de este impacto, redundando en la eventual recuperación de valores históricos y la preservación del patrimonio. Para la fase de operación no se anticipa ninguna afectación a los recursos arqueológicos.

- **Medidas para el control a la afectación de los sitios arqueológicos desconocidos (HC-2)**

En caso tal de que ocurran hallazgos de los denominados Sitios Arqueológicos Desconocidos (por no haber sido identificados en las investigaciones preliminares), deberá procederse de la siguiente forma:

1. Suspender la actividad que ocasione afectación a un Sitio Arqueológico desconocido en un radio de al menos 50 metros;
2. Contactar un arqueólogo profesional y notificar a la autoridad competente (DNPH-INAC);
3. El arqueólogo 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; estas acciones deberán contemplar también las siguientes actividades:

- a) Recolección o rescate sistemático de los materiales arqueológicos en superficie;
- b) Excavaciones dentro del área de cada sitio;
- c) Ubicación y exploración de áreas de actividad (habitación, enterramientos, etcétera);
- d) Análisis de los materiales recuperados y procesamiento de todos los datos para elaborar el informe técnico correspondiente;
- e) En caso de recuperarse piezas completas o casi completas, se deberá contratar además un restaurador para que las someta a los procedimientos necesarios para garantizar su integridad física, así como también su posible exposición en un museo. Los objetos arqueológicos (piezas o fragmentos) son propiedad de la Nación. Cabe señalar que de las piezas que se encuentren completas deberá elaborarse un catálogo a modo de registro para la DNPH-INAC.

Para la fase de operación no se anticipa mayor afectación a los recursos arqueológicos.

Post-mitigación

Se espera que durante la construcción, la aplicación de las medidas de mitigación permita controlar y evitar de manera efectiva la ocurrencia de este impacto, redundando en la eventual recuperación de valores históricos y la preservación del patrimonio. Para la fase de operación no se anticipa ninguna afectación a los recursos arqueológicos.

10.1.7 Programa de manejo de residuos

Este programa establece los lineamientos para el manejo seguro de los principales residuos que se prevé serán generados como consecuencia de la ejecución del Proyecto. Este programa no incluye el manejo y control de las emisiones gaseosas y/o material particulado a la atmósfera. Las medidas pertinentes se incluyen en otras secciones de este PMA.

El objetivo de este programa de manejo de residuos 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 de residuos sólidos, líquidos y peligrosos. Por otra parte, a lo largo de esta sección se mencionan los requerimientos técnicos clave dirigidos a asegurar el cumplimiento de las leyes ambientales del País que son de cumplimiento obligatorio. Tomando en cuenta lo anterior, el Programa de Manejo de Residuos ha sido diseñado para ayudar al Promotor o Contratista a lograr las siguientes metas:

1. Reducir los riesgos a la salud, producto de un mal almacenaje y manejo de los residuos.
2. Identificar y clasificar los residuos;
3. Minimizar la producción de residuos;
4. Seleccionar alternativas apropiadas para el tratamiento de residuos
5. Documentar todos los aspectos del proceso de manejo de residuos;
6. Lograr el adecuado cierre y/o disposición final de todos los flujos de residuos; y
7. Asegurar el cumplimiento de las regulaciones en las prácticas de manejo de residuos.

10.1.7.1 Responsabilidades

El Contratista deberá delegar la responsabilidad del manejo de residuos a su Gerente Socio-Ambiental y, a través de éste a su Supervisor Ambiental de campo y eventuales asistentes, quienes deberán estar adecuadamente entrenados para poder llevar a cabo las labores de inspección, supervisión y registro de las prácticas de manejo de residuos.

10.1.7.2 Organización

El Programa de Manejo de Residuos ha sido dividido en tres diferentes componentes, siendo estos los siguientes:

1. Manejo de Residuos Sólidos;
2. Manejo de Efluentes Líquidos (es decir, aguas servidas); y
3. Manejo de Residuos Peligrosos.

10.1.7.3 Gestión de los residuos

En virtud de las actividades que se van a realizar en el Proyecto durante la fase de construcción y operación, se estarán generando diferentes tipos de residuos. Estos deben ser manejados de tal forma que se evite la acumulación de basura que pueda propiciar la proliferación de enfermedades que afecten la salud de los trabajadores. En cierta medida, se trata de prevenir situaciones de deterioro de la salud de los trabajadores y de los pobladores a través de una adecuada gestión de los desechos que a la vez resulte en evitar cualquier tipo de desmejoramiento de la condición ambiental actual.

Las nuevas exigencias en cuanto a gestión de residuos sugieren que durante la construcción y operación del Proyecto se implementen acciones dirigidas a:

1. Evitar la generación de residuos (Prevención desde la fuente)
2. Encontrar otros usos para los residuos (es decir, reutilización)
3. Recuperación de materiales (Reciclar), y
4. Recuperación de Energía (Valorización)

Es importante considerar que para la gestión de residuos, la reducción en las fuentes y la reutilización resultan ser opciones más recomendables antes que la implementación del reciclaje, tratamiento y eliminación.

10.1.7.4 Manejo de residuos sólidos

Los residuos generados durante la fase de construcción tales como: madera, pedazos de varilla, cartones, papel, latas, plásticos, entre otros, y domésticos generados por los empleados, se almacenarán en recipientes adecuados y sobre el terreno en un área especialmente designada y debidamente protegida dentro del predio. La disposición final de estos desechos estará a cargo del Contratista, quien deberá cumplir con las normas vigentes en el País, sobre esta materia.

A fin de garantizar el buen manejo de los residuos sólidos, se establecerán los siguientes principios:

1. Capacitar a los obreros en las regulaciones establecidas para el manejo de residuos sólidos;
2. Renovar la capacitación anualmente y mantener los registros de las capacitaciones que se han dictado, junto con la documentación sobre el entrenamiento proveído.
3. Prohibición de la quema de residuos sólidos;
4. Ubicación apropiada y etiquetado de los recipientes de residuos sólidos;
5. Minimización de la producción de residuos;
6. Maximización de reciclaje y reutilización;
7. Transporte seguro, y
8. Eliminación adecuada de residuos.

- **Capacitación sobre residuos sólidos**

Un elemento clave para lograr el manejo adecuado de los residuos sólidos será la capacitación de todos los trabajadores que participarán en la construcción de la obra. Esta capacitación deberá dictarse antes de iniciar los trabajos, ya que de esta forma se obtendrán buenos resultados en el programa y ahorros al Contratista y al Promotor. Entre los temas que se deben incluir durante la capacitación se tienen: las medidas sobre prácticas seguras de manejo, almacenamiento, transporte, tratamiento y eliminación de residuos, según su naturaleza.

En adición, es importante tener en cuenta renovar la capacitación anualmente y mantener los registros de las capacitaciones que se han dictado, junto con la documentación sobre el entrenamiento proveído.

- **Recipientes para la recolección de residuos sólidos**

Los recipientes o depósitos para residuos sólidos no biodegradables deberán ubicarse en las áreas de trabajo y centro de operaciones, para fomentar la disposición apropiada y no sobre el suelo. Los depósitos deben etiquetarse con la finalidad de facilitar la separación de los residuos por parte de los empleados indicando cual corresponde a plásticos, metales o cualquier otra categoría de materiales no biodegradables.

Los recipientes o depósitos para residuos sólidos orgánicos biodegradables deberán contener bolsas plásticas y estarán ubicados en las áreas de servicio a los trabajadores (cocinas y comedores) como también en las áreas de trabajo. Estos depósitos, deberán etiquetarse indicando que son para el almacenamiento de materiales biodegradables. Las bolsas plásticas estarán disponibles en todas las áreas de trabajo.

Para el almacenamiento de residuos orgánicos (biodegradables) en exteriores e interiores deberá contarse con recipientes provistos de tapa; en el caso de recipientes para el almacenamiento de residuos inertes (no biodegradables), en función del tamaño del mismo, deberán tomarse medidas adecuadas que prevengan la acumulación de agua en su interior durante la temporada lluviosa.

Los recipientes de desperdicios biodegradables y no biodegradables deberán ser movidos al mismo tiempo que la maquinaria, es decir a medida que las obras avancen y no deberán abandonarse en las áreas donde se haya completado el trabajo.

- **Procedimientos para minimizar la generación de residuos sólidos**

Los procedimientos de minimización de residuos sólidos deberán incluir tanto la reducción en fuentes como la reutilización. La reducción en fuentes de residuos deberá incluir la reducción de las cantidades de materiales que son trasladados a los sitios de trabajo y a la servidumbre de la obra. El Contratista deberá tomar en cuenta para la reducción en la fuente, los siguientes elementos:

1. Compra de productos con un mínimo de envolturas (por ej. productos comestibles y papel);
2. Utilizar productos de mayor durabilidad y que puedan repararse (por ej. herramientas de trabajo y artefactos durables);
3. Sustituir los productos desechables de uso único por productos reutilizables (por ej. botellas por latas);
4. Utilizar menos recursos (por ej. fotocopiar a ambos lados del papel, etc.); e,
5. Incrementar el contenido de materiales reciclados de los productos (por ejemplo, buscar

artículos que sean fácilmente aceptados por los centros locales de reciclaje). Entre los materiales de desecho que pueden ser reciclados se encuentran el asfalto usado, concreto usado, pintura de sobra, madera de construcción, material vegetal de la limpieza del terreno, tal como tocones y ramas, las plataformas de madera (“pallets”) usadas, los metales de desecho, y otros materiales.

El propósito de la reducción de fuentes es evitar el manejo de residuos sólidos, simplemente no generándolos. El Contratista deberá investigar las oportunidades de reutilización local de productos (por ej. artefactos, muebles, aceites usados), en lugar de eliminarlos.

- **Procedimientos de reciclaje de residuos sólidos**

El reciclaje de materiales será realizado cuando sea posible. El Contratista deberá verificar la existencia de centros locales de reciclaje. Si tales centros son localizados, todo el papel, madera, plásticos y otros desperdicios secos, que no pueda ser reutilizado, deberán ser recolectados en contenedores claramente identificados y almacenados para ser transportados a esos centros. Los neumáticos usados deben ser entregados o vendidos a compañías locales para su reciclado. Bajo ninguna circunstancia se permitirá su quema.

- **Lineamientos para el transporte seguro de residuos sólidos**

Durante la fase de construcción, será necesario realizar el transporte de residuos sólidos desde los sitios de generación del Proyecto hasta el sitio de depósito final. El Contratista debe asegurarse que el personal responsable de esta tarea utiliza procedimientos apropiados para transportar tales residuos. Estos lineamientos deberán incluir, como mínimo, los siguientes elementos:

1. Los conductores de los vehículos con residuos sólidos deberán evitar hacer paradas no autorizadas e injustificadas a lo largo de la ruta de transporte.
2. Los vehículos con residuos sólidos deberán estar equipados con las siguientes características:
 - Cobertura (por ej. carpas o redes) para prevenir el derrame de sólidos en la ruta;

- Capacidad de rendimiento sin fallas en condiciones climáticas severas;
- Respetar la capacidad de diseño del vehículo, sin sobrecargarlo; y
- Limpieza en forma adecuada y con la debida frecuencia para evitar emanaciones desagradables.

El Contratista será responsable de la apropiada ejecución de todos los aspectos contemplados en el procedimiento de transporte de residuos sólidos ante las autoridades competentes. Es imperativo que el Contratista instruya a los cargadores de residuos sólidos sobre los procedimientos apropiados para efectuar un transporte ambientalmente seguro, desde el punto de recolección hasta el destino final.

- **Eliminación Final de residuos sólidos**

El Contratista deberá realizar todos los procedimientos necesarios para la eliminación final de los residuos producidos durante la construcción del Proyecto. Además, deberá garantizar por escrito que todas las actividades de manejo de residuos se han realizado de forma técnica, legal, sanitaria y ambientalmente aceptable. Cualquier reclamo resultante de un manejo inadecuado de residuos sólidos deberá ser responsabilidad del Contratista. Si por las exigencias de la logística de operación, se considera necesario establecer un sitio de depósito temporal, el Contratista someterá una solicitud de aprobación al Promotor.

10.1.7.5 Disposición de escombros

Durante el proceso de construcción se generará algún tipo de material de desecho producto tanto de demolición de estructuras existentes, como de árboles y otros materiales utilizados en la propia construcción, que interfieren con la obra.

Estos materiales pueden clasificarse en dos categorías: Los materiales limpios (escombros de mampostería) y los materiales contaminados (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 contaminados merecen un control más estricto a fin de evitar que los mismos impacten negativamente en el ambiente o produzcan efectos desagradables en las comunidades aledañas a la obra. La alternativa para la correcta disposición de estos materiales o escombros consiste en transportarlos hasta el vertedero de Cerro Patacón u otro sitio de disposición adecuado y autorizado, en caso que aplique. El manejo y disposición adecuada de los desperdicios de construcción que se generen durante la ejecución de los trabajos, serán incluidos dentro de la planificación de la obra como seguridad de que esta actividad contará con todas las previsiones que el caso amerita y como una medida para mitigar el impacto ambiental negativo que estos pudieran ocasionar.

10.1.7.6 Efluentes líquidos

Los residuos sanitarios o aguas residuales se generarán como resultado de la actividad humana durante todo el Proyecto. El volumen que se genere estará en función del número de trabajadores y la disponibilidad de servicios sanitarios en las diferentes áreas de trabajo.

Durante la fase de construcción, se dispondrá de sanitarios portátiles que serán contratados a una firma especializada la cual realizará la limpieza del contenido de los mismos según la frecuencia que sea requerido, a fin de mantenerlos en condiciones sanitarias aceptables. Estos servicios se instalarán a razón de 1 sanitario por cada 15 ó 20 trabajadores. La empresa seleccionada para estos trabajos deberá cumplir con las regulaciones establecidas en el País para la prestación de este tipo de servicio.

Toda el agua de la construcción será tratada, en conformidad con las normativas medioambientales vigentes en la República de Panamá, antes de ser descargada en los cursos de agua natural o bombeada a otros destinos.

La calidad de las aguas residuales que se generen deberá cumplir con los requisitos indicados en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, si el efluente va a cuerpos de agua superficiales. Si hay disponibilidad para la disposición al alcantarillado sanitario, la calidad de agua debe cumplir con los requisitos indicados en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT

39-2000.

10.1.7.7 Residuos peligrosos

Durante la construcción de los Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá se generarán residuos peligrosos. Algunos de los equipos que se requiere utilizar durante las fases de construcción y operación del Proyecto generan residuos peligrosos, tales como: aceites usados, cilindro de gases comprimidos, equipo de refrigeración, baterías, filtros de aceites, solventes, pinturas y material absorbente, entre otros.

El manejo que se brinde a los residuos peligrosos debe realizarse de manera ambientalmente segura. Todos los residuos peligrosos deberán ser recolectados, inventariados y resguardados de manera apropiada en áreas de almacenamiento temporal dentro de las instalaciones de trabajo, específicamente en sitios designados previamente para esto. La eliminación final deberá ser autorizada y realizada en instalaciones diseñadas para residuos peligrosos o centros de reciclaje. Por decisión del Metro de Panamá, S.A., se ha considerado pertinente que los residuos peligrosos sean transportados y depositados en el vertedero de Cerro Patacón. Antes de transportar los residuos peligrosos para su eliminación final o reciclado, el Contratista deberá embalar y etiquetar todos los residuos peligrosos de forma segura.

Procedimientos de clasificación de residuos peligrosos

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.

Fuentes de residuos peligrosos durante la construcción y operación

Se generarán residuos peligrosos como aceites usados y lubricantes, filtros, baterías, y partes de desecho. Existirán varias fuentes de este tipo de residuos. Por ejemplo, las fuentes potenciales mencionadas a continuación generarán aceites usados:

1. Los motores del equipo pesado de construcción, de camiones, y vehículos automotores;
2. Los motores de generadores eléctricos y compresores; y
3. Equipos hidráulicos y sistemas de transmisión de los mismos equipos pesados, camiones y vehículos.

Cuando se requiera un cambio de aceite, el aceite usado deberá ser recolectado y temporalmente almacenado en contenedores apropiados dentro del sitio, hasta que pueda ser retirado por el suplidor contratado o programarse su disposición en una instalación aprobada. Si se utilizan tambores o toneles de 55 galones, estos deberán ser transportados y dispuestos de forma apropiada. Todas las actividades menores de mantenimiento deberán realizarse sobre zonas acondicionadas cubiertas con una superficie impermeabilizada que evite la contaminación de los suelos.

Los limpiadores y solventes deben ser usados en cantidades limitadas para la limpieza rutinaria de equipos y partes. No se espera que se genere ninguna cantidad significativa de limpiadores o solventes o soluciones que contengan limpiadores o solventes; sin embargo, tales residuos deberán ser dispuestos en forma apropiada.

Procedimientos de minimización de residuos peligrosos

La minimización es considerada como la primera alternativa para evitar la generación de residuos peligrosos, ya que no sólo reduce el volumen que se genera sino que también permite economizar recursos. Existen dos formas con las cuales se puede lograr minimizar los residuos:

1. *Sustitución de Materiales:* Aplica siempre que sea posible sustituir los materiales peligrosos por aquellos que sean biodegradables o inocuos al ambiente.
2. *Control de Inventarios:* Se refiere a mantener en su inventario, únicamente las cantidades requeridas de materiales, situación que repercute en el uso eficiente de las existencias.

Procedimientos de reutilización de residuos peligrosos

Entre las medidas que podemos aplicar para la reutilización de los residuos que se consideren peligrosos tenemos las siguientes:

1. Verificar si es posible devolver el material sobrante al proveedor.
2. En aquellos casos en los cuales no es posible devolver al proveedor se debe verificar si es posible extender la vida útil para utilizarlo en otra ocasión.
3. De no ser posible su conservación, se investigará si es posible intercambiarlo con otras secciones.
4. Cuando el intercambio no resulta factible se verificará si existen las instalaciones para el reciclaje de estos desechos.
5. Si el reciclaje no resulta factible se puede considerar su venta. Una vez se agotan las medidas anteriores se procede al desecho de forma adecuada.

Procedimientos de manejo de residuos peligrosos

Los residuos peligrosos deberán ser separados (solventes, ácidos, y cáusticos) para evitar reacciones por incompatibilidad. El manejo de cada tipo de residuo, deberá efectuarse de la siguiente manera:

Aceite usado

El aceite usado se considerará un desecho peligroso y deberá ser recolectado en tanques o en tanques de recolección de aceite con etiquetas de seguridad correctamente marcadas. Estos deben ser colocados en zonas de resguardo dentro del área de almacenamiento de residuos peligrosos, la cual debe contar con la señalización de advertencia, hasta su depósito final, o hasta su entrega a un ente autorizado para su incineración o reciclaje. Queda prohibida la mezcla del aceite usado con sustancias anticongelantes, restos de pintura, solventes desengrasantes, aceite lubricante sintético o cualquier otro líquido, excepto agua.

Cilindros de gas

Los cilindros de gas deben devolverse al Contratista o al proveedor. Sin embargo, antes de ser devueltos se debe colocar una etiqueta en la cual se indique: el material que contenían o contienen en caso de que no se hayan vaciado, los datos del proveedor, el número de serie del cilindro, la presión, fecha de la última prueba hidrostática y cualquier marca de identificación adicional que se considere necesaria.

Baterías usadas

Las baterías alcalinas o las de carbono-zinc, no son consideradas como desechos peligrosos y su eliminación es igual que la de los desechos comunes. No obstante, las baterías de plomo ácido (vehículos), níquel-cadmio (radios y celulares), mercurio y litio requieren un tratamiento especial, debido a que sus elementos tóxicos podrían afectar adversamente el ambiente. Por tal razón, no deben desecharse ni colocarse en recipientes inadecuados sin que antes se neutralice su

contenido ácido.

Filtros de aceite

Cuando se reemplacen los filtros, estos no deberán ser desechados en el sitio de depósito, sin asegurarse de que no estén contaminados con hidrocarburos u otras sustancias consideradas peligrosas. Los filtros que se pueden drenar completamente y triturar podrán ser dispuestos en los rellenos sanitarios autorizados.

El aceite usado debe ser correctamente drenado de los filtros antes de su depósito. El proceso para drenar los filtros debe realizarse a una temperatura igual o similar a la de la temperatura de operación del equipo de origen (“en caliente”). Hay varias maneras aceptables para esta operación. Por ejemplo, la perforación del filtro o la trituración del mismo y permitir que drene el aceite usado a un recipiente de recolección apropiado. Los filtros contaminados que no puedan ser drenados deberán ser transportados a una instalación de almacenamiento autorizada de residuos peligrosos.

Solventes

Los solventes utilizados no deben desecharse, los mismos se reciclarán por destilación en áreas de recuperación de solventes. Durante este proceso se remueven todos los contaminantes y se devuelven a su pureza original. Previo al reciclaje, los Contratistas deberán cumplir con lo siguiente:

1. Etiquetar adecuadamente los tanques indicando la fuente y el contenido de los mismos.
2. Separar los solventes de acuerdo con su tipo: xileno, diluyente o adelgazador epóxico y otros.
3. Colocar los barriles dentro de contenedores de protección, antes de enviarlos al área de recuperación de solventes destinada para ello.
4. Coordinar los cargamentos con el área de recuperación de solventes.
5. Mantener un registro de todos los solventes usados que se han enviado al área de recuperación.

6. Utilizar solventes reciclados para las operaciones de limpieza y desengrase.

Los tanques que contienen solvente usado requieren un manejo riguroso y un control estricto del contenido de los mismos. Por tal razón, se debe cumplir con los siguientes requisitos: el tanque debe encontrarse en buenas condiciones, mantenerse herméticamente cerrado, contener etiquetas visibles y actualizadas, así como los datos del dueño del tanque.

Pinturas

Una fuente importante de desechos peligrosos la constituyen las pinturas. Es por ello que las latas que se hayan utilizado parcialmente deben agruparse por tipo de pintura o eliminarse. En todo momento se debe procurar no mezclar solventes o pinturas de distintos tipos. Los utensilios como brochas, rodillos y varillas pueden desecharse siempre y cuando se encuentren secos.

Trapos contaminados

Los trapos y materiales absorbentes contaminados, se deben manejar con los mismos criterios y metodologías que el producto que absorbieron.

Almacenamiento y envase de residuos peligrosos

El Promotor deberá construir un área de almacenamiento de residuos peligrosos. Esta área de almacenamiento deberá estar equipada con equipos de respuesta a contingencias y prevención de incendios. Las instalaciones deberán ser cerradas y abiertas con resguardos secundarios (p.e. diques de tierra) dependiendo de los materiales que estén almacenados. Además, el Promotor deberá tener procedimientos para el almacenamiento de residuos peligrosos que deberán ser cumplidos por el personal. El Promotor deberá señalar, como mínimo, los siguientes elementos:

1. *Ubicación de los Residuos Peligros:* Los residuos peligrosos deben ser almacenados en áreas preparadas adecuadamente, con protección contra la lluvia, con reborde de contención, cerrado con llave. Los residuos deberán estar almacenados en tambores con productos

compatibles. Las tapas de los tambores deberán estar cerradas con las herramientas apropiadas (p.e. no permitir que las tapas sean cerradas manualmente). Los residuos deberán ser colocados en los contenedores apropiados (es decir, en caso de tener alguna duda, no colocar el producto en el tambor). No se permitirá almacenar residuos peligrosos a menos de 250 m de cualquier cuerpo de agua.

2. *Áreas de Almacenamiento Temporal:* Las áreas de almacenamiento temporal deberán ser ubicadas lejos de las aguas superficiales (como mínimo a 250 metros). Los residuos peligrosos en almacenamiento temporal no podrán estar almacenados más de 60 días antes de ser trasladados al almacén de residuos peligrosos. Una persona será responsable de recolectar, inventariar, documentar el movimiento y depósito final de los residuos peligrosos;
3. *Contenedores para el Almacenamiento de Residuos Peligrosos:* Los residuos deberán estar almacenados en recipientes apropiados con productos compatibles. El Contratista deberá establecer un procedimiento para la práctica segura de almacenamiento de residuos peligrosos en Tanques de Almacenamiento Sobre Tierra (TAST). Los procedimientos mínimos que deberán seguirse con relación a los TAST son los siguientes:
 - El material de construcción de los TAST deberá ser compatible con el material a ser almacenado.
 - Todos los TAST con capacidad mayor a los 1.000 litros, deberán tener un sistema secundario de almacenamiento con un 110% de capacidad del volumen total del tanque contenido en su interior.
 - El área secundaria de almacenamiento deberá tener una permeabilidad menor a 1×10^{-5} cm/seg para contener el aceite derramado.
 - Las estructuras, soportes y bases de los TAST deberán ser inspeccionados semanalmente.
 - El nivel de líquido deberá ser revisado para mantener los niveles seguros de almacenamiento o resguardo.
 - Las inspecciones y pruebas deberán estar documentadas apropiadamente. Las copias de los certificados y resultados de pruebas deberán estar archivadas para su revisión por parte del personal de monitoreo ambiental.

- Los contenidos de todos los TAST deben estar claramente etiquetados.
- Los TAST deberán estar provistos de una declaración sobre el producto para los que fueron construidos.
- Los TAST deberán estar diseñados por lo menos de acuerdo a las siguientes especificaciones: a) API 12d "Especificaciones para un recipiente para almacenamiento de líquidos de construcción soldado en el sitio", b) API 650 "Tanques de acero soldado para el almacenamiento de petróleo" y c) API 620 "Diseño y construcción de tanques grandes de acero soldado para almacenamiento a baja presión ASME VIII.

Inspección del área de almacenamiento de residuos peligrosos

Los tanques y contenedores utilizados para almacenar residuos peligrosos deberán ser inspeccionados para detectar fugas, deterioro o error humano que podrían causar derrames. Estas inspecciones deberán llevarse a cabo frecuentemente y cualquier deficiencia deberá ser corregida inmediatamente. El Encargado o Supervisor Ambiental deberá inspeccionar de forma regular los tanques y contenedores utilizados para los residuos, además del área donde fueron depositados.

Durante las inspecciones se verificará, como mínimo, el cumplimiento de los siguientes aspectos:

1. Deben inventariarse todos los tanques y contenedores ubicados en el área de almacenamiento de residuos peligrosos en un registro permanente;
2. Los datos del formulario de registro deberán ser verificados durante la inspección diaria;
3. Ningún tanque o contenedor marcado como "Residuo Peligroso" ubicado en el área de almacenamiento, podrá permanecer en ese lugar por más de dos meses;
4. Como parte del informe de inspección, se deberá adjuntar un informe sobre las acciones tomadas para corregir las deficiencias encontradas en el área de almacenamiento.
5. Las áreas de almacenamiento de tanques y contenedores se revisarán diariamente para detectar:
 - a) Derrames y deterioro del sistema de contención de derrames;
 - b) Asegurarse de que estén almacenados sobre tarimas o plataformas;
 - c) Asegurarse de que exista suficiente espacio del pasillo para poder alcanzar todos los

tanques y contenedores;

- d) Asegurarse de que los tanques y/o contenedores no sean apilados;
- e) Asegurarse que todas las aberturas estén cerradas; deberá procederse de la misma manera con las válvulas de bloqueo del sistema de contención de derrames si existe;
- f) Los registros de inspección deben incluir la fecha y hora de la inspección, el nombre del inspector y sus comentarios sobre la inspección y las medidas a tomarse; y
- g) Si se detecta que un tanque contenedor presenta derrames, registrar el hecho y proceder con la limpieza de acuerdo a los procedimientos establecidos.

Transporte de residuos peligrosos

El Contratista deberá utilizar tanques y/o contenedores en buenas condiciones, a los que se les ha removido toda la identificación previa al momento de su transporte. Todos los líquidos residuales deben almacenarse en contenedores o tanques cerrados. Estos no deberán estar llenos hasta el tope, y deberá dejarse un margen de 10 cm para la expansión.

Todos los contenedores deberán estar identificados mediante etiquetas, indicando que son peligrosos. Deberán llevarse registros de todos los contenedores transportados hacia los sitios de eliminación final. Tales registros deberán incluir como mínimo la siguiente información:

1. Información Registrada del Transportador (por ejemplo, número de registro del camión, nombre del conductor, fecha, hora, productos);
2. Fecha de eliminación;
3. Número de contenedores y volúmenes de los residuos;
4. Tipo de los residuos;
5. Lugar de eliminación final; y
6. Descripción de la operación de eliminación final.

Todos los residuos peligrosos serán transportados fuera de los límites de las instalaciones de trabajo, para su posterior tratamiento o depósito. Esta actividad deberá ser documentada.

Capacitación sobre residuos peligrosos

El Contratista deberá establecer un programa de capacitación e información para aquellos trabajadores que puedan estar expuestos a operaciones con residuos peligrosos, quienes 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 la capacitación sobre manejo de residuos peligrosos. La capacitación debe darse antes de iniciar la obra y será renovada anualmente. Se deberá mantener constancia del entrenamiento, junto con los materiales didácticos utilizados. La capacitación deberá incluir, como mínimo, los siguientes elementos:

1. Procedimientos de inspección, reparación y reemplazo de contenedores con residuos peligrosos;
2. Sistemas de comunicación y de alarma;
3. Respuesta ante incendios y explosiones;
4. Respuesta ante incidentes de contaminación de los suelos y/o del agua superficial; y
5. Procedimientos de apagado de equipos.

Los trabajadores que reciban este entrenamiento deberán recibir el certificado correspondiente y se deben llevar registros del mismo.

Deberá dotarse a los trabajadores de una Hoja con Información de Seguridad de los Materiales (MSDS) y ésta deberá ser mantenida en el registro de todas las sustancias químicas. La MSDS deberá contener la información definida en la normativa vigente para ello (Referencia Reglamento Técnico DGNTI 43-2001).

Además de la información en la MSDS, el Promotor deberá explicar a los trabajadores cómo identificar e interpretar las etiquetas de los contenedores de sustancias químicas. Por ejemplo, las etiquetas pueden contener la siguiente información:

1. Identificación: número de código de la sustancia química, nombre clave o nombre de la

sustancia química;

2. Palabra clave de señal: indica el grado de riesgo relacionado al producto;
3. Declaración de Riesgo: indica, por ejemplo, si el producto es "extremadamente inflamable" o "dañino si es inhalado";
4. Precauciones: indica cómo evitar daños o enfermedades. Por ejemplo: "Evitar la inhalación" o "Lavarse bien después de manipularlo";
5. Instrucciones en caso de exposición: brinda información sobre primeros auxilios en caso de exposición;
6. Antídotos: brinda medidas para contrarrestar los efectos de la exposición química;
7. Instrucciones para incendios, fugas o derrames: brinda información sobre cómo apagar o controlar incendios y cómo limpiar derrames y fugas;
8. Notas a los Médicos: brinda información a los médicos en caso de que un trabajador se vea expuesto a una sustancia química; e
9. Instrucciones de Manejo y Almacenamiento: brinda procedimientos especiales para el manejo y almacenamiento de sustancias químicas.

Un buen programa de capacitación sobre residuos peligrosos debe incluir información sobre cómo manejar los químicos de forma segura y cómo usar equipo personal de protección. También deberá explicar procedimientos básicos de emergencia para cada una de las sustancias químicas de los residuos peligrosos. Los trabajadores deben saber la ubicación de los botiquines de primeros auxilios y procedimientos de comunicación (por ejemplo, contactos con servicios de emergencia, hospitales, personas especializadas y sus números telefónicos).

10.1.7.8 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, presentamos algunas recomendaciones que se deben seguir para la carga de materiales.

1. La movilización de materiales con longitud mayor a cuatro metros, se debe realizar en grupo, utilizando un empleado cada cuatro metros.

2. Sólo se permitirá el traslado manual de barriles de 55 galones, aquellos con capacidad de almacenaje mayor deben movilizarse con carretillas o maquinaria.
3. 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.
4. 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.
5. Cuando se utilicen carretillas, los empleados deberán cumplir con lo siguiente:
 - a. Asegurarse que el área en la cual se va a movilizar sea plana.
 - b. Cuando la descarga deba efectuarse en zonas de borde, se debe colocar un tope en la zona de descarga.
 - c. Durante la movilización no se dará la espalda a la carga en ningún momento.

10.1.7.9 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.

10.1.7.10 Manejo de alimentos

Debido a las características del área en la cual se van a desarrollar los trabajos, no todos los trabajadores podrán tener acceso a sitios de refrigeración de alimentos mientras desarrollan sus actividades. Deberá ser de cumplimiento obligatorio para los Contratistas cumplir con las prácticas y requisitos uniformes de saneamiento industrial y orden en las áreas de trabajo. A continuación se presentan medidas que deben seguir los sitios que almacenan alimentos refrigerados y aquellos que cuentan con este servicio:

1. Los sitios refrigerados que se utilicen para almacenamiento de alimentos, no podrán utilizarse para almacenar otra cosa que no sean alimentos.

2. Los equipos de refrigeración serán mantenidos periódicamente para garantizar su funcionamiento correcto.
3. Los alimentos que no requieran refrigeración serán almacenados en áreas dedicadas exclusivamente para los mismos.
4. Todo recipiente debe estar dotado con tapas apropiadas para evitar la contaminación por insectos, roedores u otros vectores de enfermedades.
5. Los almacenes deberán mantenerse a la temperatura y humedad aceptable para conservar los mismos.
6. Las áreas de almacenamiento deben ser inspeccionadas periódicamente para asegurar las condiciones aptas para el almacenamiento y la limpieza de los mismos.

10.1.7.11 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 Contratista 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.

10.1.7.12 Inspección en las zonas de almacenamiento de materiales

Las inspecciones realizadas en las áreas de almacenamiento de materiales de construcción deben ser mensuales, asegurándose del almacenaje apropiado de todos los materiales, el inventario de los mismos y que los pasillos entre los materiales almacenados se mantengan libres de

obstrucciones, permitiendo el acceso a los mismos. Estas inspecciones serán documentadas e incorporadas en los informes trimestrales de operación.

De igual manera se efectuarán inspecciones en las áreas de almacenamiento de combustible, las cuales como mínimo deben ser semanales, documentando la condición de los tanques, diques de contención, sumideros y todos los equipos asociados. Estos informes, junto con la documentación de las inspecciones diarias y registros de traspaso de combustibles serán incluidos en los informes trimestrales de operación.

En las áreas de almacenamiento de materiales de uso personal, las inspecciones serán semanales con la finalidad de asegurar la limpieza de los mismos y su documentación será incluida en los informes trimestrales de operación.

10.2 Ente responsable de la ejecución de las 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 (que incluye el plan de monitoreo ambiental), el cual será desarrollado e implementado por el Contratista del Metro. Para ello, el Metro de Panamá, S.A., como Promotor del proyecto, contará con el Asesor de Gerencia del Proyecto (Project Manager) quién será el Encargado o Supervisor de la supervisión y vigilancia de la implementación del Plan de Manejo Ambiental.

Las responsabilidades específicas del Asesor de Gerencia de Proyecto serán:

1. Realizar inspecciones rutinarias de campo.
2. Tomar muestras de verificación.
3. Presenciar las auditorías que efectúe el contratista.
4. Ordenar auditorías independientes.
5. Revisar los programas de capacitación.
6. Brindar seguimiento a las inconformidades.

7. Revisar la documentación que elabore el contratista en materia del PMA y verificar los procesos relacionados para asegurar la efectividad de los mismos.

El Metro de Panamá, S.A. verificará que el Asesor de Gerencia de Proyecto y los contratistas cumplan con sus responsabilidades en todo lo relacionado con la verificación y monitoreo del PMA. Esta verificación se realizará a través del empleo de personal idóneo tanto del MP como de asesores.

10.3 Monitoreo

10.3.1 Objetivo

El objetivo del Plan de Monitoreo Ambiental es documentar el grado en que las acciones de prevención y mitigación descritas en el PMA logran alcanzar su objetivo de minimizar los impactos negativos asociados con la construcción de los Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá. Para poder demostrar y documentar que las metas se logran, es necesario recolectar y reportar la información clave que muestre como las variables ambientales se han comportado, cuando las medidas consideradas han sido ejecutadas y el grado de efectividad de las mismas, para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales identificados.

10.3.2 Funciones

Al contratista¹ le corresponde 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

¹ En función de las condiciones del contrato.

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 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;
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.

Para el efecto, 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 Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá, en función de los impactos identificados y de las medidas propuestas en la Sección 10.1.

Adicionalmente, en la sección 10.3 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 al detalle mostrado en el Cuadro 10-2 incluido al final de este capítulo y a los criterios (límites permisibles) mostrados en la Tabla 10-1 a la Tabla 10-3.

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.

10.3.3 Aspectos especiales de monitoreo

La presente sección resume las principales variables ambientales que serán monitoreadas durante la construcción del Proyecto, con el fin de recopilar suficiente información para evaluar la afectación ambiental debido al desarrollo del mismo. 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 (sección 10.1). 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.

10.3.3.1 Monitoreo de la calidad del aire

En cuanto al monitoreo de las emisiones y calidad del aire, este se concentrará en la evaluación de las emisiones vehiculares de los vehículos que se utilicen en el proyecto y en el monitoreo de la calidad del aire ambiental en el área del Proyecto.

La verificación de las emisiones vehiculares se realizará en forma semestral en dos vehículos y mediante un prestador de este servicio, debiendo determinar el cumplimiento de los parámetros aplicables según el tipo de vehículo evaluado y los parámetros definidos en la normativa vigente.

El monitoreo de la calidad del aire ambiente abarca monitoreos en forma semestral en los mismos sitios monitoreados antes del inicio de la construcción (Barriada Brisas de Nuevo Arraiján y alrededores de Mini depósitos Almacenajes S.A.). En la selección de los sitios de monitoreo se considera la ubicación de los receptores más sensibles, las actividades de construcción de mayor impacto sobre la calidad del aire, las variables climáticas que podrían influir sobre los efectos de dispersión y las posibles barreras o condiciones naturales de la zona. Si bien en este caso los receptores sensibles se localizan fuera del área de influencia, se utilizarán como punto de verificación. Para la fase de operación no se considera necesaria la realización de estos monitoreos.

Cada uno de estos monitoreos contemplará mediciones durante 24 horas de partículas menores a diez micrómetros (PM_{10}), NO_2 , SO_2 , CO , CO_2 y O_3 . Los resultados obtenidos serán comparados con normativas de referencia como las Guías de Calidad del Aire Ambiente de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Tabla 10-1).

Tabla 10-1
Límites de referencia de calidad del aire

Parámetro	Periodo del Promedio	Guía de la Organización Mundial de la Salud ($\mu g/m^3$)
NO_2	Anual	40
	24-hr	200
SO_2	Anual	20

Parámetro	Periodo del Promedio	Guía de la Organización Mundial de la Salud ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	24-hr	500
PM ₁₀	Anual	20
	24-hr	50

Fuente: URS Holding, Inc.

En cuanto a las normas de referencia en Panamá, no hay legislación para lo que se refiere a calidad del aire, con excepción de la propuesta de Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire Ambiente, de julio de 2006 el cual establece los valores propuestos como límite para determinar la calidad de aire ambiente (Tabla 10-2).

Tabla 10-2
Anteproyecto de Normas Primarias de Calidad de Aire*

Contaminante	Unidad	Valores Norma	Tiempo promedio de muestreo
Material Particulado Respirable (PM ₁₀)	$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	50	Anual
		150	24 horas
Dióxido de Azufre (SO ₂)	$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	80	Anual
		365	24 horas
Monóxido de Carbono (CO)	$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	10,000	8 horas
		30,000	1 hora
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	100	Anual
		150	24 horas

Fuente: Anteproyecto de Normas de Calidad de Aire.

Si a través de los monitoreos se llegasen a detectar incumplimientos de las normativas de referencia el promotor deberá dar aviso inmediato a MiAmbiente y al MINSA. En el caso que se presenten quejas fundamentadas por parte de la comunidad, el promotor deberá verificar las quejas presentadas a través de la inclusión de puntos de monitoreo adicionales y/o modificación de la frecuencia de monitoreo antes señalada, que le permitan verificar cambios en los niveles registrados inicialmente y determinar si los mismos podrían estar asociados a las actividades del proyecto.

10.3.3.2 Monitoreo de las emisiones de ruido

Este monitoreo deberá contemplar la recopilación de información respecto a la generación de ruido debido al proyecto, en zonas próximas a receptores sensibles, tanto para la fase de construcción como para la fase de operación.

Este monitoreo deberá realizarse mediante dosimetrías semestrales al personal que de acuerdo a las tareas que realice pueda estar sometido a los niveles más elevados de ruido (dos personas). El equipo de protección personal deberá garantizar que no se exceda la exposición del personal a niveles de 85 dBA durante periodos superiores a las 8 horas, o bien se deberá limitar los tiempos de exposición.

Durante las mediciones de ruido ocupacional o laboral, se debe tener en cuenta el cumplimiento del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 de Higiene y Seguridad Industrial. Los tiempos de exposición y niveles permisibles definidos en esta norma se muestran en la Tabla 10-3.

Tabla 10-3
Niveles de Exposición Permisibles en una Jornada de Trabajo de 8 Horas

DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN MÁXIMA (en una jornada de 8 horas)	NIVEL DE RUIDO PERMISIBLE dB(A)
8 Horas	85
7 Horas	86
6 Horas	87
5 Horas	88
4 Horas	90
3 Horas	92
2 Horas	95
1 Hora	100
45 Minutos	102
30 Minutos	105
15 Minutos	110
7 Minutos	115

Fuente: 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).

Además, semestralmente, mientras dure la construcción del proyecto, se realizarán monitoreos de ruido ambiental en los mismos sitios monitoreados previo a la construcción (dos sitios, barriada Brisas de Nuevo Arraiján y área de viviendas en la finca Hato Montaña). Una vez finalice la construcción y se re-evalúen las condiciones ambientales de la zona, se deberán comparar los monitoreos sucesivos contra las condiciones iniciales registradas durante la línea base. En los casos en que el nivel de línea base supera los niveles definidos en la normativa vigente, se permite un aumento sobre dicha línea base de hasta 3 dBA. La excedencia de los niveles anteriormente indicados deberá ser notificada a MiAmbiente y al MINSA.

Durante el primer año de operación se desarrollarán monitoreos semestrales y posteriormente se realizarán monitoreos de ruido ambiental durante dos años adicionales.

En cada evento de medición se deberá cumplir con lo siguiente:

- Empleo de un sonómetro y calibrador de campo que cumplan con los requisitos de calibración del fabricante.
- Verificación en campo de la calibración del sonómetro antes y después de cada medición.
- Mediciones en periodos de una hora, tanto en horario diurno (6:00 a.m. – 9:59 p.m.) y nocturno (10:00 p.m. – 5:59 a.m.) en caso que se realicen trabajos en dicho horario.
- Registro de resultados para L máximo (L_{max}), L mínimo (L_{min}) y L equivalente (L_{eq}).

Si durante la etapa de construcción u operación hubiesen quejas por parte de la comunidad, 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 las actividades del proyecto.

10.3.3.3 Monitoreo de los niveles de vibración en puestos de trabajo

Este monitoreo deberá contemplar la recopilación de información respecto a la generación de vibraciones en los puestos de trabajo, considerando una muestra de trabajadores, tanto para la

fase de construcción como para la fase de operación.

Las mediciones de vibración de cuerpo entero se realizarán con una frecuencia semestral a dos miembros del personal, a ser seleccionados según las actividades que realicen y el tipo de equipo empleado (nivel de vibraciones generadas). Los resultados obtenidos serán comparados con la normativa

10.3.3.4 Monitoreo de la calidad de los efluentes

Durante la construcción y operación de los patios y talleres se tiene contemplado el monitoreo de efluentes resultantes de las actividades del proyecto, los cuales serán monitoreados según lo señalado en las normas de descarga DGNTI – COPANIT 35-2000 (descargas a cursos de agua natural) y DGNTI – 39-2000 (descargas a sistemas de recolección de aguas servidas), en función del sitio donde se vaya a realizar la descarga.

En la etapa de construcción se identificará el efluente principal resultante del manejo de las aguas en el área de construcción, la calidad de dicho efluente será monitoreado con una frecuencia semestral. Los análisis químicos a realizarse comprenderán los parámetros señalados en la norma que aplique (COPANIT 35-2000 o COPANIT 39-2000) dependiendo del punto de descarga, ajustado a los potenciales contaminantes asociados a las actividades constructivas realizadas al momento del monitoreo.

En la etapa de operación, el monitoreo será enfocado al efluente de la planta de tratamiento de las aguas de lavado de los trenes. La frecuencia de dicho monitoreo será semestral para el primer año de operación y semestral para los dos años siguientes. Al igual que lo señalado para la etapa de construcción, los parámetros a evaluar dependerán de la norma aplicable en base al punto de descarga (cursos de agua o alcantarillado).

10.3.3.5 Monitoreo de la calidad de los suelos

Este monitoreo tiene como objetivo caracterizar la calidad de los suelos en las áreas de trabajo de los patios y talleres. Para ello se recomienda realizar el monitoreo en un punto ubicado en el área de almacenamiento de sustancias químicas, ubicándolo en un sector donde la pendiente pudiera favorecer la acumulación de contaminantes, donde se realizarán pruebas para determinar metales pesados, hidrocarburos, actividad de la enzima deshidrogenasa y materia orgánica. Los resultados serán comparados con el Decreto Ejecutivo N° 2 del 14 de enero de 2009 - Calidad de Suelos para Diversos Usos. Este monitoreo se desarrollará semestralmente durante la fase de construcción.

10.3.3.6 Informes

Como se mencionó en la sección anterior, el Promotor como responsable del Proyecto ante MiAmbiente, realizará el seguimiento del cumplimiento de este PMA y de las medidas de mitigación, a través de un tercero independiente contratado por el Promotor o por el Contratista.

Dicho tercero independiente contratado deberá preparar informes periódicos de cumplimiento y además, informes extraordinarios cuando ocurra algún evento imprevisto. La frecuencia de elaboración y entrega de informes será mensual durante la fase de construcción. Durante la fase de operación se elaborarán informes semestrales los tres primeros años de operación, o según lo defina MiAmbiente en su resolución de aprobación.

Estos informes deberán ser remitidos al Metro de Panamá, dentro de los 15 días calendarios que siguen al periodo correspondiente del informe y a MiAmbiente de acuerdo a la frecuencia solicitada en la Resolución de Aprobación del EsIA, hasta cumplir los tres primeros años de operación. 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. Adicionalmente, la información contenida en los informes, permitirá que de ser necesario se realicen las actualizaciones de la información contenida en el PMA.

10.3.3.7 Estructura y contenido de los informes de cumplimiento

Los informes serán realizados por un consultor ambiental debidamente registrado en MiAmbiente. A continuación se presenta la estructura y contenido de los mismos.

- Introducción
 - Objetivos
 - Metodología
 - Período del Informe
- Avance del Proyecto (de acuerdo a la fase del Proyecto)
- Medio Ambiente
 - Agua
 - Aire
 - Ruido y Vibraciones
 - Suelos
 - Flora y Fauna
 - Manejo de Residuos y Materiales
 - Sitios de Depósito
 - Indicadores de Capacitación y Educación Ambiental
 - No Cumplimientos Nuevos
 - Resolución de No Cumplimientos
 - No Cumplimientos Pendientes
 - Recomendaciones y Acciones Correctivas
- Salud y Seguridad
 - Accidentes
 - Incidentes
 - Indicadores
 - Capacitación
 - Recomendaciones y Acciones Correctivas
- Aspectos Sociales
 - Indicadores de Empleo y Contrataciones Locales
 - Recursos Culturales y Paleontología

- Comunicaciones y Consultas Realizadas
- Quejas e Inquietudes
- Resolución de las Quejas Recibidas
- Quejas Pendientes
- Violaciones del Código de Conducta
- Recomendaciones y Acciones Correctivas

Cabe resaltar que la estructura y contenido podría ser modificada en función de los requerimientos del proyecto.

Por otro lado, 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 del Proyecto.

10.4 Cronograma de ejecución

El cronograma de ejecución de los Programas de Control y de las Medidas de Mitigación y de Monitoreo se incluye, detalladamente para cada medida en el Cuadro 10-1 (Medidas de Mitigación y Seguimiento) y Cuadro 10-2 (Plan de Monitoreo y Seguimiento), respectivamente.

El Plan de Manejo Ambiental debe ejecutarse durante el tiempo que dure la fase de construcción. A continuación se presenta el cronograma de actividades propuesto.

Cronograma General de las Actividades del PMA

Actividad	Inicio	Fin	Duración
Programa de Control de Calidad del Clima, Aire, Ruido y Vibraciones	Construcción	Operación	Según establezca el Ministerio de Ambiente la Resolución de aprobación.

Actividad	Inicio	Fin	Duración
Programa de Protección de Suelos	Planificación ²	Operación	Según establezca el Ministerio de Ambiente la Resolución de aprobación.
Programa de Control de la Calidad del Agua Superficial	Construcción	Operación	Según establezca el Ministerio de Ambiente la Resolución de aprobación.
Programa de Protección de la Flora y Fauna	Construcción	Inicio de la Operación	Desde el inicio de la construcción hasta la entrega de las áreas reforestadas al Ministerio del Ambiente.
Programa Socioeconómico e histórico-cultural	Planificación	Operación	Hasta haber transcurrido tres años de operación de la obra y cumplidas las medidas de compensación e indemnización
Programa de Manejo de Residuos	Construcción	Operación	Según establezca el Ministerio de Ambiente la Resolución de aprobación.
Plan de Prevención de Riesgos	Construcción	Construcción	Hasta culminar la construcción de la obra
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna	Construcción	Construcción	Hasta culminar la construcción de la obra
Plan de Educación Ambiental	Construcción	Construcción	Hasta culminar la construcción de la obra
Plan de Contingencias	Construcción	Construcción	Hasta culminar la construcción de la obra
Plan de Monitoreo y Seguimiento (aire, ruido, vibraciones, suelo, efluentes)	Construcción	Operación	Según se establece en el plan de monitoreo.
Informes	Construcción	Operación	Según establezca el Ministerio de

² Algunas de las medidas que componen este programa pueden concebirse desde la planificación sin embargo su ejecución da inicio a la etapa de construcción.

Actividad	Inicio	Fin	Duración
			Ambiente la Resolución de aprobación.
Revisión del PMA	Fase de Diseño y Planificación (durante la contratación)	Operación	Según establezca el Ministerio de Ambiente la Resolución de aprobación.

Elaborado por: URS Holdings, Inc.

10.5 Plan de participación ciudadana

El Plan de Participación Ciudadana surge como una guía para promotores y contratistas del Proyecto, con el propósito de reducir los riesgos de conflictos con la población circundante al proyecto y con otras partes interesadas. Por tal razón, este plan involucra, tanto aspectos de divulgación como de consulta, que deben gestionarse durante la vida del proyecto.

Es importante que este Plan se implemente desde la fase de planificación del proyecto, de forma tal que se produzca un flujo de comunicación que facilite el conocimiento, la información oportuna y la producción de una positiva percepción social acerca del proyecto. Se espera, por lo tanto, que, en este Plan se incorpore un mecanismo para la recepción, trámite y solución oportuna a inquietudes y quejas que pudieran surgir por parte de la comunidad y partes interesadas

10.5.1 Objetivos del Programa

Los objetivos del Plan de Participación Ciudadana se especifican seguidamente:

1. Promover las buenas relaciones comunitarias, mediante la provisión oportuna de información relevante y transparente acerca del proyecto, sus avances y proyecciones.
2. Contribuir a la gestión oportuna, eficiente y eficaz del Plan de Manejo Ambiental y medidas que se generen de la Resolución de Aprobación del EsIA, reduciendo, a su vez, el impacto que las afectaciones del Proyecto pudieran causar sobre la población circundante.

3. Identificar, en forma temprana, posibles causas de conflictos o disturbios sociales para procurar su inmediata atención y prevención.

En la **Tabla 10-4** se presentan los principales lineamientos de participación dentro del Plan que deben ser tomados en cuenta para una estrategia de comunicación dinámica y flexible.

Tabla 10-4
Elementos del Programa de Participación Ciudadana

Objetivo General	Lineamientos de Participación	Resultados Esperados
Favorecer la comunicación oportuna entre los diversos actores involucrados, para prevenir, mitigar y/o minimizar las situaciones de conflicto que pudieran generarse por las actividades del Proyecto.	La estrategia de participación, tanto en sus aspectos de difusión de información, como de consulta y resolución de conflictos deberá promover el intercambio transparente y oportuno de información entre las diversas instancias del proyecto y la respuesta temprana a inquietudes y quejas comunitarias.	Equipo técnico de Participación Ciudadana, asignado a la obra, tanto por parte del promotor como de contratistas, para el manejo de las relaciones comunitarias durante la etapa de construcción del proyecto. Para la etapa de operación, personal del promotor o empresa operadora del sistema deberá asignar personal de Relaciones Comunitarias, en función de los lineamientos de comunicación existentes en el Metro de Panamá.
		100% de cumplimiento en la información oportuna a la población acerca de los avances y requerimientos del proyecto.
		100% de cumplimiento en la atención oportuna a quejas e inquietudes de la población.
		70% de reducción de la presión social sobre el proyecto, al finalizar el primer año de la etapa de construcción.

Fuente: URS Holdings, Inc.

10.5.2 Sitios y Medios para Recibir Consultas y/o Quejas

Los contratistas asignados a la ejecución de la obra deberán contar con una oficina de relaciones comunitarias, accesible a los residentes del área de influencia del proyecto, con personal especializado encargado de brindar información acerca del proyecto, atender consultas y/o

reclamos o cualquier otro requerimiento comunitario. Adicionalmente, el Promotor de la obra deberá asignar personal para asegurar un estrecho seguimiento a los asuntos sociales del proyecto y al cumplimiento del contratista, e intervenir, cuando sea necesario, para garantizar las buenas relaciones comunitarias.

Es de primordial importancia, divulgar a la comunidad los mecanismos de comunicación con el promotor y los contratistas, especialmente a través de los mecanismos establecidos localmente, como pueden ser las Juntas Locales, Juntas Comunales, Municipios y otras, además que se debe ofrecer espacios alternativos para la recepción de consultas y/o quejas, como pueden ser: un número de teléfono habilitado para tal fin y un correo electrónico. Los procedimientos para la presentación de consultas y/o quejas deben estar a disposición de las autoridades locales de cada comunidad. Debe tomarse en cuenta, sin embargo, que la interacción cara a cara es fundamental, por lo que el personal encargado de la recepción y trámite de inquietudes y quejas debe tener un manejo adecuado con la población.

10.5.3 Registro

El personal asignado a las relaciones comunitarias deberá registrar todas las visitas, llamadas telefónicas, denuncias o comentarios escritos producidos a través de notas, correos electrónicos o teléfonos. Este registro de comunicaciones deberá contener como mínimo:

- Sitio donde se recibió la comunicación.
- Fecha y Hora de la comunicación.
- Nombre, número de cédula y número de teléfono del informante.
- Comunidad a la que pertenece el informante.
- Descripción de la consulta, queja, solicitud y/o comentario.
- Nombre de la persona que tramitó la comunicación.
- Respuesta 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.

Adicionalmente, el promotor del proyecto, en conjunto con el contratista, debe elaborar un documento denominado “Procedimiento para el Manejo de Quejas y Consultas”, el cual servirá de guía al proceso de transparencia por parte de los encargados de este tema.

Además, los responsables de la gestión deberán emitir mensualmente un informe de las consultas, quejas, solicitudes y/o comentarios de la población, el cual deberá ser remitido a los promotores y a la persona contacto designada por el/los contratistas. Este reporte deberá reflejar, claramente, si la situación fue resuelta o no y el estado de avance de su resolución.

10.5.4 Divulgación de Información

Luego de concluir el Estudio de Impacto Ambiental, se debe divulgar la información pertinente al proyecto en forma continua. La frecuencia y nivel de actividades de comunicación estará en función de las actividades del proyecto y las demandas de los grupos de interés.

Este proceso buscará involucrar a los grupos de interés en el proyecto, actualmente identificados, así como a grupos de interés nuevos que pudieran organizarse. Para tal fin se requiere mantener una base de datos actualizada de actores claves, incluyendo autoridades, líderes comunitarios y cualquier otro actor que pueda facilitar el proceso de divulgación de información, situaciones conflictivas y alternativas de solución a nivel comunitario.

De esta manera, la divulgación y comunicación del proyecto se propone:

- Mantener informada a la población acerca de las actividades del proyecto.
- Procurar que la información divulgada llegue de manera clara, sin distorsiones, evitando expectativas y temores entre la población.
- Evitar conflictos sociales, generando confianza en la población mediante el diálogo, apertura y acceso a la información oportuna y transparente.
- Lograr el compromiso de los actores involucrados (autoridades, organizaciones, empresarios, sociedad civil y comunidades, en general) con el proyecto.

Para cumplir con estos propósitos, el proceso de comunicación utilizará herramientas facilitadoras como:

- Reuniones Informativas: Cuando se requiera, se realizarán reuniones con la población del área de influencia del proyecto y/o sus líderes, para abordar temas de interés asociados al Proyecto de Patios y Talleres.
- Medios de Comunicación: Se emitirán comunicados y se brindará información a los diversos medios de comunicación para facilitar la divulgación de información referente al proyecto.
- Material Informativo: Se deberá mantener actualizada la página web del Metro de Panamá, S.A., con los avances de la obra y cualquier otra información de interés público.

10.5.5 Prevención y Resolución de Conflictos

El conflicto social es un proceso complejo en el cual sectores de la sociedad perciben que sus posiciones, intereses, objetivos, valores, creencias o necesidades son contradictorios, creándose una situación que podría derivar en violencia. Ocurre con frecuencia ante una modificación o transformación a la realidad social, económica, política o ambiental conocida, producto de dos factores: incertidumbre y temor al cambio. Es un proceso dinámico y complejo que, no necesariamente, se presenta como situación de tensión o crisis, pero que puede llegar a serlo si no se maneja apropiadamente.

A través de un inventario de conflictos, 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.

El manejo adecuado de las relaciones comunitarias, a través de una comunicación oportuna, transparente y eficaz, además del cumplimiento de las medidas del PMA y resolución de

aprobación del EsIA son los principales recursos para la prevención de conflictos con la población circundante al proyecto y otros grupos de interés.

Los métodos de resolución de conflictos están debidamente normados en la República de Panamá, 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.

Para mayor claridad, se presenta una breve descripción de cada uno de los métodos aceptados tradicionalmente para resolver conflictos y del diálogo facilitado, como nuevo método alternativo.

Tabla 10-5
Métodos de Resolución de Conflictos

Método de Resolución de Conflicto	Descripción
Negociación	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.
Arbitraje	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.
Conciliación	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.
Mediación	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.
Diálogo Facilitado	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: URS Holdings, Inc.

10.5.6 Rendición de Informes

Los aspectos relacionados a la rendición de informes relacionados con el proyecto, en materia de relaciones comunitarias, se presentan en la **Tabla 10-6** a continuación. La frecuencia de generación de dichos informes se ajustará a los procedimientos internos del Metro de Panamá o de las exigencias que a este respecto sean establecidas por el Ministerio de Ambiente u otro ente involucrado en la aprobación, seguimiento y control del proyecto.

Tabla 10-6
Rendición de Informes

QUIÉN	CÓMO	PARA QUIÉN
Promotor del Proyecto	Informes Públicos de Desempeño (escritos, digital y divulgados en página web)	*Autoridades *Instituciones Financieras *Grupos de Interés
Especialista Ambiental	Informes de Resultados, con recomendaciones y acciones de mejoramiento al PMA del proyecto	*Administrador del Proyecto *Encargado de Ambiente del/los contratista(s)
	Informes especiales ante eventos imprevistos que documenten magnitud de impactos y medidas implementadas	
Contratistas	Informes completos y detallados de actividades y resultados de gestión socio-ambiental, de acuerdo a la fase del proyecto y en correspondencia con el PMA del Estudio de Impacto Ambiental	*Administrador del Proyecto *Entidades fiscalizadoras a nivel nacional

Fuente: URS Holdings, Inc.

10.6 Plan de prevención de riesgo

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 Ambiental.

10.6.1 Riesgos identificados

Las actividades que se llevarán a cabo principalmente durante la fase de construcción del Proyecto Patios y Talleres para la Línea 3 del Metro de Panamá, implican condiciones que podrían presentar situaciones de riesgos con consecuencias para el personal que labora en la obra, los equipos e infraestructuras, los residentes de las viviendas en el entorno y para el ambiente.

Para la evaluación de los peligros y riesgos inherentes a las diferentes fases de desarrollo del proyecto se tomó en consideración las diversas tareas a ejecutar y los riesgos físicos, riesgos químicos, y riesgos biológicos asociados a estas; el análisis se enfocó en aquellos tipos de riesgos para los cuáles, de ocurrir un incidente relacionado con estos, se necesitaría la activación del Plan de Contingencias, es decir aquellos que provocarían una situación de emergencia. Además de lo anterior, se incluyen las medidas de seguridad e higiene que deberán ser mantenidas en todo momento para prevenir la afectación de la salud de los trabajadores de la obra.

Al momento de realizar el análisis para la identificación de riesgos, se procedió a separar los mismos en las siguientes categorías: riesgos físicos, riesgos químicos y riesgos biológicos. Entre los riesgos físicos se identificó el riesgo eléctrico, riesgo asociado al uso de equipos mecánicos, riesgo por exposición a los elementos naturales, riesgo de caída y riesgo de incendio. Entre los riesgos químicos se identificaron los riesgos por trabajos en atmósferas peligrosas y riesgos de derrames. En lo concerniente a riesgos biológicos las condiciones de riesgo identificadas incluyen mordedura y/o picadura de animales / insectos, ataque de animales, y contacto con vegetación venenosa, urticante y/o alergógena.

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, las actividades de mantenimiento eléctrico y el proceso de operación de generadores portátiles. La principal consecuencia del riesgo, sería la electrocución del personal involucrado en estas tareas.

- **Riesgo por Uso de Equipos Mecánicos:** Se refiere a los diversos equipos que se utilizarán durante las diversas fases del proyecto de construcción y la posibilidad de ocasionar atropellamientos a los trabajadores, cortaduras y magulladuras; se incluye igualmente las operaciones de apoyo tales como los vehículos de transporte de materiales e insumos, y la operación de equipos con partes móviles o el mal uso de máquinas herramientas.
- **Riesgo por Exposición a Elementos Naturales:** Este riesgo se refiere al trabajo en terrenos propensos a derrumbes, deslizamientos, inundaciones; igualmente, al trabajar cerca de cuerpos de agua, se podría presentar el riesgo de ahogamiento.
- **Riesgo de Accidentes Laborales:** Algunas de las obras de construcción implicarán la ejecución de trabajos en sitios de más de 1.8 metros de alto, lo cual conlleva la posibilidad de caer desde dichos sitios; igualmente, dependiendo de la localización del sitio de trabajo, existe el riesgo de caer al agua. 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.
- **Riesgo de Incendio:** La utilización de hidrocarburos (aceite, lubricantes y combustible de los generadores portátiles) en el sitio, la posible fuga o intrusión de gases inflamables, la ejecución de trabajos de soldadura y el empleo de equipos que generen calor son algunos de los factores precursores del riesgo de incendio.

10.6.1.2 Riesgos químicos

- **Riesgo por Atmósferas Peligrosas:** La ejecución de trabajos (Ejm. soldadura) durante la construcción u operación en zonas parcialmente cerradas, podría implicar la generación de atmósferas peligrosas.
- **Riesgo por Manejo de Sustancias Químicas:** Un mal manejo de las sustancias químicas 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:** 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 el cuerpo de agua.

10.6.1.3 Riesgos biológicos

- **Riesgo por Mordedura y/o Picaduras de Animales e Insectos:** La presencia de vegetación arbustiva y herbazales, así como la remoción de estructuras o infraestructuras, podría implicar riesgos de mordedura por roedores, serpientes (boas o ratoneras) y de otros animales, así como de picaduras de insectos, incluyendo mosquitos, chitras, chinches y garrapatas.
- **Riesgo de Contacto con Vegetación Venenosa, Urticante y/o Alergógica:** Por ser un área con árboles, herbazales y rastrojos 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, apocinasias y mucunias.

En la Tabla 10-7 se presentan aquellas medidas, acciones o controles a implementar para prevenir la ocurrencia de los riesgos precitados.

Tabla 10-7
Medidas de Prevención de Riesgos

Tipo de Riesgo	Identificación del Riesgo	Medidas de Prevención
Físico	Eléctrico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contratación de personal calificado para la realización de trabajos eléctricos. 2. Definición y divulgación de procedimientos claros para la ejecución de trabajos eléctricos. 3. Utilización de herramientas en buen estado. 4. Cumplimiento del Reglamento para Instalaciones Eléctricas. 5. 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.

Tipo de Riesgo	Identificación del Riesgo	Medidas de Prevención
	Uso de Equipos Mecánicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manejo de máquinas y herramientas solo por personal capacitado (verificar certificación). 2. Uso de equipos y máquinas herramientas en buen estado y con los protectores adecuados (cuando esto aplique). 3. Delimitación de zonas de seguridad respecto a la circulación de maquinarias y vehículos. 4. No sobrepasar en el sitio de la construcción y con los vehículos de carga interna (durante la operación) velocidades de 15 km/hr. 5. Utilizar conos y señales luminosas en zonas de peligros.
	Exposición a Elementos Naturales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitar al personal caminar con precaución y evitar pendientes o terrenos resbalosos (tierra suelta, grava, etc.). 2. Exigir el uso del calzado adecuado. 3. Utilizar redes y mallas que prevengan el deslizamiento de material. 4. Identificar las zonas susceptibles a deslizamientos y establecer las zonas de seguridad.
	Accidentes Laborales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de arnés para trabajos en alturas y su anclaje a sitios seguros. 2. Uso de redes protectoras. 3. Instalación de barandales de protección. 4. Identificación apropiada de las capacidades de los equipos de levantamiento de carga. 5. Inspecciones periódicas de las condiciones de los arneses, andamios, escaleras, eslingas, zunchos y barandales; empleo de redes protectoras; y etiquetado y descarte adecuado de equipos defectuosos. 6. Empleo de superficies con propiedades antiderrapantes. 7. Prohibir subir a realizar trabajos en alturas con equipo y útiles en las manos. 8. Delimitación de zonas de seguridad.
	Incendio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Almacenar por separado los tanques de oxígeno y acetileno que se utilicen para trabajos de soldadura. 2. Previo a realizar trabajos de soldadura se debe verificar que no existan, próximo al sitio, materiales combustibles. 3. En ambientes cerrados se debe verificar que exista suficiente ventilación y que no se tenga presencia de gases nocivos o inflamables. 4. Se debe contar con un extintor portátil en los sitios de trabajo. 5. Evitar la acumulación de material combustible, innecesariamente, en las zonas de trabajo. 6. Vigilar que las actividades que puedan generar calor o chispas se realicen a una distancia prudencial de materiales combustibles. 7. Prohibir fumar en los sitios de trabajo.

Tipo de Riesgo	Identificación del Riesgo	Medidas de Prevención
Químicos	Atmósferas Peligrosas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Garantizar que los trabajos de soldadura se realicen en zonas ventiladas. 2. Si fuese necesario realizar trabajos de soldadura en áreas poco ventiladas, se debe proveer de protección respiratoria adecuada. 3. Para ejecutar cualquier trabajo en espacios confinados se debe contar con una persona que hará las funciones de vigilante y contar con las rutas de evacuación claramente establecidas. 4. Previo a realizar trabajos en espacios confinados se debe discutir con el Supervisor los procedimientos a emplear para garantizar la seguridad del trabajador; se verificará la calidad de la atmósfera como paso previo a la ejecución del trabajo y durante la ejecución, siguiendo lo establecido en la normativa nacional (Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001).
	Manejo de Sustancias Químicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tener a disposición del personal, y en las áreas de trabajo, las hojas de seguridad (MSDS), en idioma español y en inglés, respecto a las precauciones a tomar para el manejo de sustancias químicas. 2. Capacitar al personal en cuanto al manejo apropiado de las sustancias químicas que utilicen y el equipo de protección personal que se deba utilizar. 3. Dotar al personal del equipo de protección personal requerido para el manejo de las sustancias químicas según se especifique en las MSDS. 4. Contar en los sitios de trabajo con los equipos, materiales e insumos mínimos requeridos para atender situaciones de emergencia con sustancias químicas según lo señalado en las MSDS respectivas. 5. 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. 6. Mantener actualizado el inventario de las sustancias químicas que se utilicen.
	Derrames	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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, esto debe ser sobre superficies que cuenten con algún tipo de impermeabilización temporal. 2. 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 mantener próximo al sitio material de contención de derrames.

Tipo de Riesgo	Identificación del Riesgo	Medidas de Prevención
Biológicos	Mordeduras y/o Picaduras de Animales e Insectos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a animales e insectos. 2. Prohibir al personal molestar innecesariamente a la fauna silvestre urbana del área. 3. Instruir al personal sobre los peligros al trabajar en áreas que presenten este tipo de riesgo y las medidas de precaución pertinentes. 4. Dotar al personal que lo requiera de repelente contra insectos y guantes contra mordeduras.
	Contacto con vegetación venenosa, urticante y alergógena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a este tipo de vegetación. 2. Prohibir al personal tocar o recolectar la vegetación en las zonas de trabajo. 3. Proveer de guantes para aquellas actividades donde sea inevitable entrar en contacto directo con vegetación. 4. Instruir al personal sobre los peligros al trabajar en áreas que presenten este tipo de riesgo y las medidas de precaución pertinentes.

10.6.2 Responsabilidades

Todos los empleados del promotor y de los contratistas 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, 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. En caso de que ocurriese algún accidente en el cual se encuentre involucrado algún trabajador este será trasladado a la Caja de Seguro Social (CSS), haciendo uso del seguro al cual tienen derecho por la ocurrencia de un accidente considerados como de riesgo profesional el cual es cubierto, de acuerdo a la legislación nacional (Código de Trabajo), en un 100% por el patrono.

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 y al Encargado de Seguridad³, según corresponda:

- a. Inspeccionar periódicamente el proyecto para identificar riesgos potenciales, así como garantizar la implementación de las medidas preventivas que amerite el caso.
- b. Realizar reuniones semanales, con los encargados de las diversas tareas, durante las fases de construcción, para discutir los riesgos asociados a cada una de las actividades y las medidas preventivas que se deban aplicar.
- c. Verificar que los contratistas y su personal cumplan con las medidas de prevención de riesgo y detener cualquier actividad cuya forma de ejecución se considere insegura.
- d. Evaluar las necesidades de modificación del presente plan de prevención.
- e. 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.

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 medio ambiente.
3. Reportar todos los accidentes, daños personales y fugas que ocurran.
4. Colaborar en investigaciones sobre salud, seguridad y medio ambiente.

10.6.2.3 Contratistas

1. Asegurarse de que todos los empleados estén capacitados de forma apropiada sobre los requerimientos de salud y seguridad y en sus trabajos específicos.

³ Esta función podría ser ejercida por el Encargado de Ambiente del proyecto u otro personal de la obra, siempre y cuando los mismos cuenten con la formación y/o experiencia necesaria para dar cumplimiento a las responsabilidades planteadas en este Plan.

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) Zapatos de seguridad - Requeridos sobre la base del riesgo de trabajo.
 - b) Cascos - Requeridos en todas las tareas señaladas.
 - c) Protección ocular - Requerida sobre la base del riesgo de trabajo.
 - d) Protectores para oídos - Requeridos sobre la base del riesgo de trabajo.
 - e) Arnés de seguridad personal - Requerido sobre la base del riesgo de trabajo.
 - f) Respiradores - Requeridos sobre la base de la exposición a químicos.
8. Realizar una inspección mensual del equipo.
9. Efectuar investigaciones sobre accidentes para lo siguiente:
 - a) Lesiones que requieran de primeros auxilios: Descripción, causa y prevención.
 - b) Lesiones personales atendidas por un médico: Descripción, causa y prevención.
 - c) Daños a los equipos: Descripción, causa y prevención.
10. Desarrollar y documentar, mensualmente, la inspección de las obras.
11. Dotar de personal entrenado y de 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.

10.6.3 Regulaciones

10.6.3.1 Educación y capacitación sobre seguridad

En la sección 10.8 se establece el Plan de Educación Ambiental, el cual contiene información más detallada sobre las actividades de capacitación que se brindarán durante la construcción y operación del proyecto. No obstante, siendo la capacitación un elemento esencial para el éxito del Plan de Prevención de Riesgo, a continuación se presentan los lineamientos básicos con los cuales se compromete el promotor y que complementan las medidas de educación establecidas en la sección 10.8.

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 el uso y manejo seguro, así como los peligros potenciales, higiene y medidas requeridas de protección personal.
3. 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 las disposiciones establecidas en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 en lo que respecta al trabajo en áreas peligrosas o potencialmente peligrosas.

10.6.3.2 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. No se permitirán zapatos de lona o sandalias en los sitios de construcción.
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, o dentro de espacios confinados, deben utilizar cascos protectores.
3. Protección para los Oídos.
 - a) 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.
 - b) Los dispositivos de protección de oídos deben proporcionar un nivel de atenuación de ruido cónsono con el nivel de protección requerido.
 - c) Los dispositivos de protección de oídos introducidos dentro del canal auditivo, deben ser medidos o determinados de forma individual por personas competentes. El algodón por sí sólo no es aceptable como medida de protección.
4. Protección Ocular y Facial.
 - a) 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.
 - b) Los empleados cuya visión requiera del uso de lentes correctivos, deben estar protegidos por visores de uno de los siguientes tipos:
 - Visores cuyos lentes protectores brinden corrección óptica.
 - 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.
5. Linternas de Casco o Cadera.
 - a. Los trabajadores que trabajen en excavaciones, deberán llevar permanentemente consigo linternas sujetadas a los cascos de seguridad o de cadera, con baterías recargables.

10.6.3.3 Medidas de higiene y control de vectores

Existen algunos procedimientos que deben implementarse para evitar la proliferación de vectores en las zonas de trabajo durante las actividades de construcción y operación del proyecto. Entre las medidas se tienen las siguientes:

1. Mantener aseados los comedores, estufas, refrigeradoras y microondas, a fin de evitar que se conviertan en criaderos de microorganismos que puedan afectar la salud de los trabajadores. Se realizarán inspecciones para verificar las condiciones de aseo de estos equipos.
2. Los refrigeradores para alimentos deben mantener la temperatura a 5 °C o menos. Los alimentos deben almacenarse en contenedores, no se permitirá ingresarlos en cartuchos plásticos, papel o loncheras.
3. Mantener cubiertos los contenedores mientras se calientan los alimentos, a fin de evitar derrames en el interior.
4. No se permitirá el almacenamiento de alimentos, desechos, platos, cartones, herramientas de trabajo y cualquier tipo de envases en los guardarropas.
5. Una vez se detecta que un recipiente utilizado para el depósito de residuos sólidos o líquidos no cumple con las condiciones sanitarias requeridas debe desecharse inmediatamente.
6. Remover diariamente toda aquella basura que pueda descomponerse, a fin de evitar malos olores, así como la proliferación de insectos y roedores.
7. Asegurarse que todos aquellos recipientes en los que se almacene desechos líquidos cumplen con las características necesarias para evitar cualquier derrame.
8. Aquellos contenedores de basura orgánica que se coloquen en exteriores deben poseer tapa similar a la forma del contenedor, y su diseño no debe permitir acumulación de agua ya que esto puede provocar la proliferación de insectos.
9. Todos los contenedores de basura orgánica deben utilizar bolsas plásticas.

10.6.3.4 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 de la construcción. Las prácticas de buen orden y

limpieza deben ser planificadas al inicio de las obras y deben ser cuidadosamente supervisadas durante la limpieza final de las obras.

1. Durante la ejecución de las obras, las áreas de trabajo deben estar libres de desechos y escombros de cualquier tipo.
2. 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. La maquinaria, particularmente las retroexcavadoras, deben revisarse para asegurarse que todo el aceite haya sido retirado de las áreas por donde circulan los empleados para prevenir resbalones.
3. Se deberán mantener las indicaciones propuestas en las Medidas de Control de Desechos y Basura orgánica.

En cuanto al orden y limpieza durante la fase de operación de los patios y talleres de la Línea 3 del Metro, es de suma importancia mantener buenas prácticas que eviten situaciones de peligro. Los requisitos mínimos de orden y limpieza, a mantener durante la operación, incluyen lo siguiente:

1. Proceder, inmediatamente una vez finalizan las tareas en las que sea necesario movilizar equipos y materiales, a colocarlos en el almacén correspondiente.
2. Limpiar inmediatamente las superficies donde pueda haberse vertido aceite, lubricantes o cualquier otro material que pueda producir resbalones.
3. Almacenar correctamente los contenedores, estableciendo zonas específicas por tipo de material, adecuadas a las características y propiedades del material que se almacena (materiales peligrosos), y manteniendo correctas prácticas de almacenamiento (ejm. alturas de estibación).

10.6.3.5 Exposición al ruido y vibraciones durante el trabajo

Producto de la exposición al ruido se puede producir la pérdida permanente de la audición, mientras que las vibraciones pueden provocar graves daños al sistema nervioso de los empleados que se ven expuestos a estos factores. Para ello, el contratista deberá cumplir con lo siguiente:

1. El Promotor proveerá de protección contra los efectos de la exposición al ruido a los empleados. En la selección del equipo de protección auditiva a utilizar se debe tomar en consideración el nivel de atenuación del mismo (NRR).
2. Si el empleado se expone en las 8 horas de trabajo a niveles de ruido por encima de los 85 dBA, se le debe incluir en el programa de conservación auditiva. Como parte de este programa de conservación auditiva se deberán realizar audiometrías al inicio de la relación laboral, y luego en forma semestral.
4. Si las variaciones en el nivel de ruido alcanzan el nivel máximo en intervalos de un segundo o menos, éste será considerado continuo.
5. La exposición al ruido de impulso o impacto, no debe exceder el nivel pico de presión de sonido de 140 dB.
6. Se deberá controlar la exposición del personal que debido al uso de equipos, máquinas y herramientas de trabajo podría estar sometido a vibraciones. Para ello se deben mantener los equipos e instrumentos de trabajo en perfecto estado mecánico, y si la transmisión de vibraciones fuese inevitable, garantizar que la exposición del trabajador no sea superior a la permitida en la normativa vigente, o bien que el empleado cuente con el equipo de protección personal requerido para ello.

10.6.3.6 Exposición a sustancias contaminantes del aire en el trabajo

1. Se deben adoptar medidas preventivas para evitar la exposición del trabajador a sustancias contaminantes y cumplir con los límites máximos de exposición establecidos en la normativa vigente.
2. Si no fuese posible evitar o disminuir la exposición del trabajador a sustancias contaminantes (Ejm. durante trabajos de soldadura), se debe proveer al personal el equipo de protección personal adecuado al riesgo.
3. Se deben cumplir con las disposiciones vigentes en materia de protección al trabajador contra la exposición a sustancias contaminantes.

10.6.3.7 Manejo de líquidos combustibles e inflamables y sustancias tóxicas

Para lograr un manejo seguro de los líquidos peligrosos, el Promotor 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. Mantendrá las áreas de almacenamiento libres de malezas, escombros y otros materiales combustibles que no sea necesario almacenar.
3. Colocará al menos un extintor de incendios portátil tipo ABC con una capacidad no menor de 20 lbs, a una distancia entre 5 y 20 m, en cualquier área de almacenamiento de líquidos inflamables situada fuera del lugar almacenamiento central.
4. Queda prohibido almacenar líquidos combustibles e inflamables en espacios confinados.
5. Asegurar que se coloquen letreros llamativos y legibles que indiquen Prohibido Fumar.
6. Asegurarse que los operadores apaguen los motores de todos los equipos que estén cargando combustibles y que no utilicen teléfonos celulares al realizar esta actividad.

10.6.3.8 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 a la carretera, deben proporcionarse banderilleros u otros controles apropiados de tráfico.

10.6.3.9 Protección y prevención contra incendios

El Promotor será responsable del desarrollo y mantenimiento de un efectivo programa de protección y prevención de incendios en el sitio de trabajo, durante todas las fases de la construcción del Proyecto.

- **Protección contra incendios**

Para asegurar una efectiva protección contra los incendios el Promotor y contratistas deben cumplir con lo siguiente:

1. Asegurar la disponibilidad del equipo requerido de prevención y extinción de incendios.
2. Mantener el acceso al equipo contra incendios, libre todo el tiempo.
3. Ubicar todo el equipo contra incendios en lugares accesibles y contar con señales llamativas.
4. Inspeccionar el equipo contra incendios en forma periódica y mantenerlo en condiciones operables. El equipo defectuoso debe ser reemplazado.
5. Proporcionar una cuadrilla contra incendios equipados y entrenados (Brigada contra Incendios).
6. Proveer un extintor de capacidad no menor a 20 lbs tipo ABC dentro de un radio de 15 m de donde haya más de 25 litros de fluidos inflamables ó 3 kg o más de gases inflamables que sean utilizados en el sitio. Este requerimiento no se aplica a los tanques de combustible de vehículos motorizados.
7. Prohibir el uso de extintores de tetracloruro de carbono u otros extintores con líquidos volátiles tóxicos.
8. Usar la Tabla 10-8 como una guía para seleccionar los extintores portátiles apropiados.

Tabla 10-8
Datos Sobre Extintores

Clase	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

- **Prevención de incendios**

Para lograr una efectiva prevención de incendios, el Promotor debe cumplir con lo siguiente:

1. Instalar los cables y el equipo de iluminación o energía, de acuerdo a los requerimientos del NEC 1999 y del RIE aplicables en el país.
2. Prohibir fumar en o cerca de operaciones que constituyan riesgo de incendio. Para ello colocará letreros llamativos con las leyendas: "Prohibido Fumar" o "Prohibido Encender Fuegos No Autorizados".

10.6.3.10 Primeros auxilios

Antes de inicio del Proyecto, se deben tomar provisiones para que cada empleado tenga acceso a una atención médica rápida y a 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. Sólo debe permitirse a personas calificadas en primeros auxilios atender a un accidentado; para ello el promotor se asegurará que tanto durante las labores de construcción, como durante las labores de operación, exista en el sitio una persona debidamente capacitada para brindar primeros auxilios. Debe dotarse de Botiquines de Primeros Auxilios, además se debe cumplir con lo siguiente:

1. El Botiquín de Primeros Auxilios debe contener el material aprobado por un médico de consulta, empaquetado en un embalaje a prueba de agua, con paquetes sellados individuales para cada tipo de artículo. 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.
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 en su cuadrilla 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. El contratista 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.

10.7 Plan de rescate y reubicación de fauna y flora

El Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora, 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 Objetivos

- Evitar la afectación de la mayor cantidad posible de ejemplares de la fauna silvestre y flora.
- Capturar la mayoría de los animales de la fauna de vertebrados que pudieran ser eliminados, perturbados o perder sus hábitats durante la fase de construcción.
- Recolectar la mayor parte de las especies de flora que tengan algún interés particular por ser consideradas bajo alguna categoría de protección o tengan interés científico.
- Reubicar los ejemplares de fauna y flora en sitios adecuados que aseguren su sobrevivencia.

10.7.2 Ubicación geográfica del sitio

Este plan se ejecutará en toda el área del proyecto en donde se observe la presencia de vegetación, tanto arbustiva como herbácea que puedan servir de hábitat de fauna silvestre.

10.7.3 Lugares de custodia temporal

Se dispondrá de áreas aisladas, adecuadas y especiales (ambientes controlados) para el cuidado y custodia temporal de animales y plantas que serán reubicados en periodos cortos. Aun cuando se tratará de reubicarlos lo antes posible a sus nuevos hábitat, se considera necesario 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 o que no hayan sido objeto de los análisis morfométricos y sanitarios básicos, donde debe contarse con las condiciones mínimas necesarias para el mantenimiento de especies animales y vegetales, sin ocasionarse daños a sí mismos, a otros ejemplares o al personal del proyecto ni terceros.

Dichos recintos deberán ser aprobados por MiAmbiente y, en caso de estar localizados en el área de compatibilidad del Canal de Panamá, se requerirá la aprobación de la ACP, y los mismos

deberán estar aislados y seguros, en un lugar tranquilo para reducir el estrés del animal, se mantendrán limpios y bajo cuidado de especialistas. El tamaño del recinto dependerá del animal y de su condición especial. Estos albergues de custodia temporal estarán destinados para especímenes sanos de tal manera que se les puedan practicar de forma correcta los análisis físicos y que puedan ser evaluados por un veterinario idóneo de ser necesario.

10.7.4 Posibles sitios de reubicación

Posteriormente a su captura o recolección, los animales y plantas serán trasladados a un área que les brinde un hábitat adecuado y seguro, el cual deberá estar localizado en áreas naturales con características ambientales similares a las existentes en el sitio de estudio.

Antes de la reubicación de las especies, se deberá verificar aspectos tales como: la existencia de especies en el nuevo sitio, la dinámica poblacional de las especies, la evaluación del hábitat y la posible interacción del individuo con la poblaciones locales, es decir las relaciones depredador-presa, competencia, parasitismo, entre otras.

La reubicación de los ejemplares se desarrollará, en todos los casos, en estricta coordinación con MiAmbiente y, en caso de realizarse en las áreas ubicadas dentro de la zona de compatibilidad del Canal de Panamá, con la Autoridad del Canal de Panamá, quienes serán los que indiquen los lugares definitivos, basados en sus conocimientos del área y de las poblaciones de las especies. Previo a la reubicación de los animales silvestres, se notificará por escrito a la Dirección Nacional de Áreas Protegidas y Vida Silvestre del Ministerio de Ambiente.

Para el caso de animales que presenten heridas, lesiones, fracturas o que no se encuentren en un estado de salud aceptable, así como las crías y nidos con pichones; estos serán trasladados a recintos especiales y aislados o algún centro de rehabilitación de fauna silvestre del País para su tratamiento, recuperación y posterior liberación. En el caso de ejemplares de flora con evidente presencia de enfermedades o en condiciones que limiten su capacidad de supervivencia, serán trasladados a viveros para su recuperación. En ambos casos los centros de rehabilitación o

viveros deberán ser aprobados por MiAmbiente y, como se mencionó anteriormente, dependiendo de su ubicación también se requerirá la aprobación de la ACP.

10.7.5 Cronograma

El Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora se deberá realizar antes del inicio de la etapa de limpieza y desarraigue de la cubierta vegetal y tendrá una duración de cinco días, para así asegurar la captura de la mayor cantidad posible de animales y la recolección de las especies de flora. Además, durante el inicio de los trabajos de desbroce de la vegetación, el personal de rescate permanecerá en el área los tres primeros días, para de esta manera rescatar aquellos ejemplares que no pudieron ser capturados anteriormente y que con la tala y la presencia de maquinaria, se haga factible su rescate. Con esto, la operación de rescate de fauna silvestre y recolección de flora abarcará un período total de 8 días.

Los trabajos de colecta y captura se efectuarán durante los cinco días de manera continua. Cada día comprenderá una jornada de aproximadamente 16 horas, dispuestas en tres turnos: matutino (06:00 h – 12:00 h), vespertino (13:00 h – 18:00 h) y nocturno (19:00 h – 22:00 h).

Cabe mencionar que el personal o empresa responsable, mediante acuerdo efectuado con el contratista, estará disponible para rescatar aquellos animales que hayan logrado introducirse al área del proyecto, durante la fase de construcción, operación y abandono, luego de haberse llevado a cabo el rescate inicial.

10.7.6 Metodología

10.7.6.1 Fauna silvestre

Los grupos de vertebrados a ser rescatados comprenden principalmente: (a) mamíferos terrestres y arbóreos, (b) ciertas aves y los nidos con pichones, (c) reptiles y (d) anfibios. Para las capturas, los equipos de rescate de fauna estarán integrados por profesionales de las ciencias biológicas (zoólogos, herpetólogos, mastozoólogos, ornitólogos, biólogos) y un médico veterinario; todos

con experiencia en el manejo, rescate, manipulación, monitoreo, cuidados y reubicación de fauna silvestre.

- **Captura de mamíferos**

Para realizar la captura de los mamíferos terrestres medianos (e.g. zarigüeyas, gato solo, ñeques, etc.) se establecerán, de acuerdo a las áreas en que ha sido dividido el sitio del Proyecto, estaciones de trampeo con 10 a 15 trampas vivas tipo Tomahawk, dispuestas a intervalos de 30 - 40 m. También se colocarán en estas estaciones trampas vivas tipo Sherman y trampas tipo Tomahawk para animales pequeños (ratas, ardillas, etc.). Las trampas en cada estación serán colocadas unas a nivel del suelo y las otras dispuesta en ramas o troncos de los árboles o arbustos entre 5 - 10 m del suelo para tratar de capturar las especies arbóreas.

Dichas trampas serán cebadas con mantequilla de maní, comida para gato, tuna y/o sardina, etc. desde horas de la mañana (07:00 h) y revisadas al día siguiente (07:00 h) para nuevamente ser cebadas. Algunas especies nocturnas podrán ser capturadas manualmente o con redes al quedar encandiladas por las luces de las linternas o ser atrapadas 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, serán rescatadas manualmente o con la ayuda de redes del tipo entomológicas gruesas o redes de aro. No se considera necesario colocar algún tipo de trampa para la colecta de aves ni de disponer de mecanismos que generen ruido para hacer que las aves se ahuyenten, ya que la propia actividad de desmonte, se encargará de eso. De igual manera, los pichones que hayan sido abandonados por sus progenitores, serán rescatados y conducidos a un establecimiento para ser atendidos y cuidados. Esta operación se efectuará desde temprano en la mañana (06:00 h) hasta el atardecer (18:00 h). En los Centros de Rehabilitación, las aves capturadas deberán ser mantenidas en jaulas de alambre de ciclón hasta su liberación, por su parte a los pichones se les debe alimentar hasta que alcancen una edad segura para su liberación.

- **Captura de reptiles y anfibios**

Las especies de la herpetofauna serán buscadas tanto de día como de noche. Los individuos de reptiles y anfibios se localizarán visualmente durante la búsqueda generalizada, al revisar los microhábitat de estas especies o al detectar los cantos o vocalizaciones emitidos por algunas de estas especies. Cuando se encuentre un individuo, este será capturado manualmente o con redes; en el caso de las serpientes venenosas, éstas serán capturadas con la ayuda de ganchos de presión y guantes de cuero, para ser luego colocadas en sacos de henequén. Las ranas, sapos y lagartijas, pueden ser colocados en bolsas plásticas (ziploc) con vegetación húmeda en su interior o en frascos plásticos, conteniendo igualmente vegetación humedecida. Para la captura de algunos reptiles y anfibios, se colocarán trampas tipo Pitfall, las cuales irán enterradas en el suelo.

10.7.6.2 Flora

Al igual que para el rescate de fauna, las especies de plantas serán rescatadas antes del inicio de la limpieza y desarraigue de la vegetación. Además, cuando inicie la tala el personal de rescate de flora deberá estar en los sitios donde se derriben los 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 serán 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.

El personal contará con herramientas para la recolección de los ejemplares evitando el maltrato de sus partes, especialmente el sistema radicular. Asimismo, deberán contar con los equipos para asegurar su humectación y el mantenimiento de humedad en el sistema de raíces durante su traslado al área de custodia temporal.

10.7.7 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. No obstante, 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 empelarán 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.

10.7.8 Informe final

Al finalizar la operación de rescate y reubicación, se presentará a MiAmbiente (Nivel Central y Panamá Oeste), un Informe detallado de la referida actividad, el cual incluirá como mínimo lo siguiente: plano con la ubicación geográfica de las estaciones de trampeo, las especies capturadas y rescatadas, el número de ejemplares rescatados por especie, registro de ejemplares heridos o enfermos y nidos con pichones, sitio de reubicación de los ejemplares rescatados, especies y cantidad de ejemplares trasladados al Centro de Rescate y Rehabilitación de Fauna Silvestre del Parque Natural Metropolitano o donde MiAmbiente sugiera, así como un registro fotográfico de toda la actividad.

10.7.9 Resultados esperados

Mediante la aplicación de este Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora, se espera lograr evitar la muerte de la mayor cantidad de ejemplares posibles de vertebrados y plantas (de interés especial), presentes en el área del proyecto, producto de las actividades realizadas. Igualmente, se espera también identificar hábitat adecuados para la reubicación de estos individuos y, en el caso de los animales, que los mismos logren integrarse de manera satisfactoria a poblaciones existentes de su misma especie.

10.8 Plan de educación ambiental

Para lograr un buen manejo ambiental del Proyecto, es necesario que el personal conozca las prácticas ambientales que necesitan aplicar y que esté entrenado para su aplicación diaria, ayudando con ello a lograr el cumplimiento de las normativas y políticas del proyecto. En este sentido, es necesaria la implementación de un Plan de Educación Ambiental para los empleados, a través del cual se impartirán las instrucciones, se educará, concienciará y proporcionarán las herramientas para garantizar que se cumpla con las medidas de protección ambiental existentes en nuestro País y las obligaciones resultantes del presente EsIA.

10.8.1 Contenido del Plan

A continuación, se presenta el contenido mínimo de la capacitación y entrenamiento ambiental del personal, así como la fase del proyecto en la cual aplicaría.

1. Control de erosión y sedimentación (construcción)
2. Extracción ilegal de recursos naturales (construcción)
3. Manejo de residuos sanitarios, peligrosos y no peligrosos (construcción)
4. Control de derrames de hidrocarburos y químicos (construcción)
5. Contaminación del aire, agua y suelo (construcción y operación)
6. Identificación de recursos culturales (construcción)
7. Control de vectores (construcción)
8. Derrumbes, deslizamientos e inundaciones de cavidades abiertas (construcción)
9. Inundaciones, desbordamientos y crecidas de cuerpos de agua (construcción y operación)
10. Generación de cambios de vías y embotellamientos viales
11. Relaciones con las comunidades vecinas (construcción)
12. PMA del Proyecto (construcción y operación)
13. Legislaciones ambientales nacionales e internacionales (construcción y operación)
14. Sanciones existentes en Panamá para los infractores de las legislaciones ambientales.

10.8.2 Organización de la capacitación

Para la capacitación ambiental se establecerán grupos pequeños de acuerdo al número de trabajadores, los cuales en ningún caso deben sobrepasar las 15 personas y tendrá una duración de 2 a 3 días cuando se refiera a la capacitación inicial. Todo trabajador debe ser capacitado al inicio de sus labores, actividad que será conducida por un especialista en aspectos ambientales. Por otro lado, además de la capacitación inicial se realizarán capacitaciones mensuales las cuales consisten en charlas cortas para el personal con el fin de recordar o actualizar los conocimientos de estos en materia ambiental.

La capacitación será complementada con información escrita (panfletos, folletos, hojas informativas, carteles, etc.) y talleres prácticos cuando sea necesario.

10.8.3 Registros de capacitación

Se mantendrán registros de las bitácoras de capacitación al personal que labora en el proyecto (inicial y mensual). Como parte de estos registros se contempla indicar las fechas de entrenamiento, temas, nombres de los empleados entrenados y de los instructores o empresas que ofrecieron el entrenamiento (incluyendo su firma). En las oficinas del Proyecto, debe reposar copias del material de instrucción suministrado al personal capacitado.

Como parte de las obligaciones de los empleados, deberán asistir a todo el programa de capacitación y llegar a una clara comprensión y familiaridad con los diferentes requisitos especiales de manejo ambiental de las actividades que involucra el Proyecto.

10.8.4 Seguimiento de la capacitación

Una vez inicien las obras, se supervisará el trabajo de todos los empleados e informará sobre cualquier incidente de incumplimiento y de las acciones de negligencia por parte de cualquier empleado.

Mantener buenas relaciones laborales es uno de los componentes principales de un buen programa de seguimiento. Estas relaciones se logran a través de la solución de conflictos de una forma ordenada en la cual impere siempre el respeto. Es por ello que en aquellas situaciones donde se observe que un empleado ha incurrido en negligencia, se procederá inicialmente a verificar las razones por las cuales no se ha cumplido con las normas establecidas. Si las causas son atribuibles al equipo de protección que no satisface las necesidades ergonómicas, debido a características corporales especiales del empleado, se procederá a facilitar el equipo adecuado para sus necesidades personales, si las causas son otras se evaluarán y de ser necesario se proporcionará el reentrenamiento relacionado con los procedimientos establecidos tanto en el plan de manejo como en las políticas de la obra.

Si a pesar de que se han satisfecho las necesidades especiales de equipo y ofrecido un reentrenamiento al empleado el mismo continua incumpliendo las normas, corresponderá al encargado ambiental (durante la construcción) o la persona asignada a esta función, informar sobre cualquier trabajador que no demuestre diligencia en el cumplimiento de los lineamientos ambientales aplicables al Proyecto y se le hará una advertencia; si esta actitud persistiese, se aplicarán las sanciones correspondientes dentro de las cuales se incluye el retiro del puesto de trabajo.

10.9 Plan de contingencia

Durante el tiempo que tome la construcción del Proyecto Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá se darán riesgos de accidentes en todos los frentes de trabajo, 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 accidentes, puesto que se estará trabajando con equipo pesado; por todo ello se debe estar preparado de manera adecuada para dar una pronta respuesta en caso de que ocurran accidentes.

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 cualquiera emergencia; igualmente se contará con equipo y material adecuado para sofocar incendios y controlar 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 que estén fuera de su capacidad poder controlar;
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 y personal idóneo y entrenado de modo que se puedan tomar medidas rápidas y efectivas, en caso que ocurran derrames o accidentes que puedan afectar las aguas superficiales;
6. Se deberá contar con bombas centrífugas de succión en todos aquellos lugares donde existan depósitos de combustible, para el caso de que ocurran derrames, de modo que los mismos puedan ser controlados oportunamente.

10.9.1 Objetivo

El objetivo de este plan es reducir la posibilidad de daños a la propiedad, al ambiente y a las personas por causa de las actividades que se realizarán durante la construcción del proyecto. El plan de contingencias ha sido estructurado tomando en consideración las siguientes prioridades:

1. Preservar la vida, salud e integridad del personal que laborará en la construcción del Proyecto, del público y de las infraestructuras que podrían resultar afectadas por accidentes durante la construcción del Proyecto;
2. Prevenir o minimizar la contaminación del suelo y las aguas superficiales a causa de un derrame de combustible;
3. Evitar cualquier posibilidad de incendio o explosión a causa de un derrame de combustibles en los frentes de trabajo,

4. Preservar la calidad del ambiente y prevenir su contaminación; y
5. 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 los cuerpos de agua superficiales.

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.

10.9.2 Prioridades de actuación

Dado que las sustancias que potencialmente pueden derramarse 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:

1. Protección de vidas humanas;
2. Protección de asentamientos humanos (barriadas) e infraestructuras;
3. Protección de contaminación de cuerpos de aguas (acueductos, ríos, quebradas, etc.); y
4. Protección de contaminación de áreas verdes

10.9.3 Organización

El Plan de Contingencia ha sido estructurado de modo que se integre en el mismo todos los aspectos básicos que debe tener presente el personal que participa en las tareas de construcción para estar preparado y atender una contingencia. Se deberá mantener informado al representante regional de MiAmbiente, del Ministerio de Salud y de la Caja de Seguro Social de cualquier cambio o evento que afecte los procedimientos establecidos. Los principales componentes del Plan de Contingencia son los siguientes:

1. Medidas de Prevención y Contención de Derrames;
2. Medidas de Preparación y Prevención;
3. Medidas de Respuesta a Emergencias;
4. Procedimientos de Respuesta a Incidentes de Derrame;
5. Previsiones de Seguridad;
6. Definición de Responsabilidades;
7. Planes de Acción para Emergencias;
8. Equipos y Materiales para el Control de Emergencias;
9. Programa de Entrenamiento de los Trabajadores; y
10. Revisión

En las secciones subsiguientes se describe cada uno de estos componentes.

10.9.4 Medidas de prevención y contención de derrames

El Programa de manejo para derrames de combustible ha sido orientado de forma tal que pueda ser ejecutado de acuerdo a las particularidades de los sectores de riesgo que se presentan durante la construcción del Proyecto. A continuación se presentan las actividades para el manejo de derrames durante la ejecución de la obra:

10.9.4.1 Inventario de materiales

Para cada uno de los materiales almacenados deberá disponerse de la Hoja con Información de Seguridad de los Materiales también conocido como MSDS (por sus siglas en inglés). Esto con el fin de brindar información sobre los riesgos químicos del producto y los tratamientos adecuados en caso de accidentes.

Se deberá preparar un cuadro especificando todos los materiales peligrosos almacenados en cantidades mayores a los niveles domésticos y sus ubicaciones respectivas. En caso de que aplique, deberán también identificarse los detalles sobre Tanques de Almacenamiento Sobre Tierra (TAST) y tambores de 55 galones (208 lts) y sus contenidos en cada una de las instalaciones relacionadas con el proyecto.

10.9.4.2 Áreas de almacenamiento y tanques de almacenamiento

El Contratista deberá cumplir, por lo menos, con las siguientes especificaciones y estándares de operación, al almacenar materiales peligrosos en una instalación:

- Identificación de patrón de drenaje

Se deberá identificar los patrones generales de drenaje para cada sitio de trabajo. Los patrones generales de drenaje deberán exhibirse en un plano del sitio. El drenaje de las áreas de almacenamiento que cuentan con diques, deberá ser retenido mediante válvulas u otros medios adecuados para prevenir un derrame u otro escape excesivo de aceite al sistema de drenaje. Las válvulas utilizadas para el drenaje de áreas con diques deberán ser de tipo manual y de diseño de apertura y cierre. Los sistemas de drenaje deberán estar diseñados de forma adecuada para prevenir que el producto derramado llegue al suelo y a los cuerpos de agua, en caso de fallas en el equipo o error humano.

- Tanques de almacenamiento masivo

Ningún tanque deberá ser utilizado para el almacenamiento de productos peligrosos a no ser que su material y construcción sean compatibles con el tipo de materiales y con sus condiciones de

almacenamiento (p.e. presión y temperatura). Todas las instalaciones con tanques de almacenamiento masivo deberán estar construidas de manera que exista un medio secundario de contención para todo el contenido del tanque más grande, además de suficiente espacio sobrante para permitir la precipitación. Las áreas con diques deberán ser lo suficientemente impermeables como para contener los aceites u otros fluidos derramados.

- Drenaje del área de contención

En las áreas de contención no se tendrán drenajes, salvo que tales drenajes conduzcan a un área o recipiente de contención donde puedan recuperarse los derrames.

- Almacenamiento de combustibles y aceites lubricantes

Siempre hay peligro de grandes derrames en los lugares donde se almacenan combustibles y fluidos hidráulicos. Se deberán tomar precauciones en áreas donde se carguen y descarguen camiones que transporten combustibles y se carguen tambores de aceite. Se deberán implementar medidas especiales para prevenir derrames en esas áreas. El equipo de contención deberá mantenerse cerca a los tanques y tambores para minimizar el tiempo de respuesta ante derrames y deberá incluir almohadillas o esteras absorbentes. La cantidad y capacidad de las esteras deberá ser suficiente como para contener el mayor derrame previsible. Donde se almacene los tanques de combustibles, se debe contar con una tina con una capacidad de contención no menor al 110% del tanque mayor.

- Estructuras secundarias de contención

Para prevenir la descarga de aceite o residuos peligrosos al medio ambiente, se deberá dotar, a los tanques sobre tierra, de estructuras secundarias de contención. Estas estructuras deberán estar diseñadas para recolectar descargas y líquidos acumulados hasta que el material sea removido. Los derrames, fugas o cualquier exceso de precipitación se drenarán en la forma más adecuada posible, para prevenir daños a la salud humana y el medio ambiente.

Los bancos de tierra con bases llenas de grava proporcionan contención secundaria para los aceites lubricantes y tanques usados de aceite. Se procederá a la limpieza y recolección de derrames y fugas en tambores de 55 galones (208 lts) hasta que se hagan los arreglos para la disposición adecuada fuera del sitio. El drenaje de las aguas de lluvia será aceptado cuando:

- a. La válvula de drenaje esté sellada (cerrada) normalmente;
- b. La inspección de las aguas de lluvia demuestre que éstas no ocasionarán una descarga peligrosa y asegure el cumplimiento de los estándares de calidad del agua; y
- c. La válvula de drenaje se abra y se vuelva a sellar después del drenaje, bajo la supervisión del responsable.

Los tambores y tanques de diésel almacenados en las áreas de trabajo y patios de acopio, deberán ser ubicados en áreas cubiertas en las que haya diques de tierra de baja permeabilidad y suelos que sirvan como contención secundaria. Los derrames deberán contenerse, limpiarse y recogerse a la brevedad, en tambores de 55 galones (208 lts) que deberán disponerse fuera del sitio, por empresas autorizadas para ello.

10.9.5 Medidas de preparación y prevención frente a derrames

La preparación y prevención son las alternativas preferidas para controlar los derrames pequeños y comunes que a menudo suceden cuando se cambia el aceite, se reparan las líneas hidráulicas y se añaden los refrigerantes a la maquinaria. Las almohadillas y esteras absorbentes deberán colocarse en el suelo, debajo de la maquinaria, antes de efectuar el mantenimiento. El personal de mantenimiento deberá llevar los materiales absorbentes en cada pieza de equipo. El equipo que se guarde en el lugar para reabastecimiento de combustible y de mantenimiento de rutina, deberá contener pequeños equipos absorbentes (o su equivalente funcional). Cada instalación y área de trabajo deberá estar adecuadamente equipada para satisfacer los objetivos de preparación y prevención establecidos en este plan. Deberán efectuarse inspecciones de rutina (es decir, diarias) en los tanques de almacenamiento y en las áreas de carga y descarga. Se debe mantener los registros de tales inspecciones.

10.9.5.1 Diseño y operación de las áreas de trabajo

Las áreas de trabajo deberán diseñarse, construirse, mantenerse y operarse para minimizar la posibilidad de incendio, explosión o cualquier escape accidental, repentino o no repentino de derivados de petróleo, de residuos peligrosos o de elementos de residuos peligrosos hacia el aire, el suelo o los cuerpos de agua, los cuales podrían poner en peligro la salud humana o el medio ambiente.

10.9.5.2 Equipo contra incendios

En cada instalación se deberá contar con los medios para responder inmediatamente a una emergencia, cuando el personal se encuentre en ella, utilizando el equipo que se describe a continuación:

1. En cada instalación deben estar disponibles, sistemas de extinción de fuegos para control de incendios; y
2. Las instalaciones deberán contar con sistemas de detección de incendios.

10.9.5.3 Instalaciones de carga y descarga

Se utilizarán exclusivamente las áreas de carga y descarga de cada instalación para cargar y descargar combustibles, aceite lubricante o aceite usado. Se deberán proporcionar contenedores secundarios para las áreas de carga y de descarga. Todas las áreas deberán utilizar colectores de goteo en las conexiones de mangueras mientras se carguen o se descarguen los líquidos. El personal de la empresa constructora deberá estar presente durante todas las operaciones de carga y descarga. Deberán inspeccionarse todos los orificios de salida de los camiones cisterna antes de dejar el área de carga y descarga, para prevenir posibles fugas mientras esté en movimiento. Como precaución, deberán inspeccionarse todas las válvulas en el punto de transferencia de la conexión de carga y de descarga, antes de abandonar el área después de la transferencia del material. Si ocurre un derrame o una fuga, entonces deberá detenerse la operación de carga y

descarga, contener, limpiar y recolectar el derrame antes de continuar con la operación. Se deberá contar con un diagrama de las áreas de carga y descarga.

10.9.5.4 Equipo de control de derrames

Cada instalación donde se almacenen combustibles, aceites u otros productos peligrosos, deberá mantener una provisión conveniente de equipo para el control de derrames que incluya un equipo de movimiento de tierra como palas cargadoras, y materiales absorbentes, palas, rastrillos, bombas, tambores vacíos y barreras absorbentes. El material absorbente se utilizará para recuperar los materiales derramados en el suelo o en las aguas superficiales. El equipo colector de derrames deberá colocarse en las áreas de almacenamiento.

10.9.5.5 Sistemas de comunicación y alarma

El equipo de comunicación interna y externa deberá estar compuesto, por lo menos, de radio transmisor y altavoces. Estos radios pueden utilizarse como parte del sistema de comunicación interna y externa en las áreas de trabajo. También deberá haber equipos de comunicación en todos los camiones.

10.9.5.6 Equipo misceláneo

Cada área de trabajo deberá mantener equipos de primeros auxilios (botiquines). Estos equipos deberán colocarse en cada frente de trabajo y en todos los camiones.

10.9.5.7 Prueba y mantenimiento de los equipos

El personal de cada área de trabajo deberá, en forma rutinaria, inspeccionar, probar y mantener el equipo de emergencia para asegurar su correcto funcionamiento. Los radios de intercomunicación, los sistemas telefónicos, los altavoces y cualquier sistema de comunicación que se utilice, deberán ser probados diariamente. Los equipos de extinción de incendios deberán ser inspeccionados mensualmente.

10.9.5.8 Acceso a los sistemas de comunicación o alarma

Cada vez que se manejen aceites o materiales peligrosos, el personal del área involucrado en la operación, deberá tener acceso inmediato a los radios y teléfonos, ya sea directamente o mediante contacto visual o verbal con otros empleados.

10.9.5.9 Requerimiento de espacios

Cada instalación deberá mantener espacios adecuados para el tránsito, para permitir el desplazamiento del personal, del equipo de protección contra incendios, el equipo de control de derrames y el equipo de descontaminación sin obstrucciones entre las estructuras, cuando sea necesario.

10.9.5.10 Arreglos con las autoridades locales

El Promotor intentará efectuar todos los acuerdos necesarios con la Policía, los Departamentos de Bomberos y los Equipos de Respuesta a Emergencias. En la Tabla 10-9 se incluyen los nombres de las entidades relevantes y respectivos teléfonos en caso de una emergencia. Deberá informarse a los hospitales y clínicas locales, sobre las propiedades de los materiales de los residuos peligrosos manejados en el proyecto y los tipos de heridas o enfermedades que pueden ser provocados por los incendios o explosiones. Se debería invitar a las autoridades locales a que inspeccionen las instalaciones. Si rehúsan hacerlo, se deberá documentar la negativa en los Registros de Manejo de Materiales Peligrosos.

Tabla 10-9
Contactos para la Preparación del Plan de Contingencia

Entidad	N. de Teléfono
Ministerio de Ambiente – Dirección Región Panamá Oeste	254-2848 254-3048
SINAPROC	316-0053
Cuerpo de Bomberos	103
Cuerpo de Bomberos (Guardia Permanente)	512-6116
Policía Nacional	104
Ambulancias (Seguro Social)	503-2532
Complejo Hospitalario - Dr. Arnulfo Arias Madrid	503-6600
Complejo Hospitalario - Dr. Nicolás Solano	253-3222

Elaborado por: URS Holdings, Inc.

Por su parte, previo al inicio de las actividades de construcción del Proyecto Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá, el promotor deberá completar los datos de contacto del personal responsable de las diversas actividades definidas en la sección de Responsabilidades y en los Planes de Acción. Esta información deberá integrarse al presente Plan de Contingencias e incluir como mínimo lo indicado en la Tabla 10-10.

Tabla 10-10
Información a Completar de Contactos Internos para la
Activación del Plan de Contingencia

Cargo	Nombre	Tel. Oficina	Teléfono/Celular
Gerente del Proyecto			
Encargado de la Planta			
Supervisores de Área			
Encargado de Seguridad/Ambiente			
Gerente de la Empresa			
Personal de Primeros Auxilios			

Elaborado por: URS Holdings, Inc.

10.9.5.11 Equipos de emergencia

Se deberá preparar una lista del tipo, cantidad y ubicación de los equipos de almacenamiento, contención y limpieza a utilizarse en las áreas de trabajo, y sitios de construcción. Esta lista incluirá los procedimientos y las medidas de minimización de impactos que se utilizarán como respuesta a un derrame. La elección de las medidas y de los equipos de mitigación, deberá ajustarse a las características del terreno afectado así como a los tipos y cantidades de material que potencialmente podrían derramarse. Se deberá proporcionar, como mínimo, el siguiente equipo para contención y limpieza de derrames:

- a. Absorbentes tales como almohadas, paños y estopa para contención y recolección de los líquidos derramados;
- b. Equipos comerciales para derrames (o su equivalente funcional) que vienen preempaquetados con una gran variedad de absorbentes para derrames grandes o pequeños;
- c. Palas y retroexcavadoras para la excavación de materiales contaminados; y

- d. Contenedores, tambores y bolsas de almacenamiento temporal para limpiar y transportar los materiales contaminados.

10.9.5.12 Inspección y mantenimiento del equipo

El Encargado de Seguridad del proyecto inspeccionará y exigirá el mantenimiento del equipo de abastecimiento de combustible o lubricante de acuerdo a un estricto programa. Se presentará documentación escrita sobre los métodos empleados y el trabajo efectuado. Todos los contenedores, válvulas, tuberías y mangueras serán examinados con regularidad para evaluar su condición general. En dicho examen se identificará cualquier signo de deterioro que pudiera provocar un derrame, así como señales de fuga (p.e. fluidos acumulados). Las fugas se corregirán o repararán con la máxima celeridad.

10.9.5.13 Fallas del equipo

Los derrames pueden ser la consecuencia de eventos impredecibles como la ruptura de los tanques de combustible, los radiadores y las líneas hidráulicas. Se pueden acomodar dispositivos con capacidad de absorción de hasta 20 litros debajo del asiento del operador, en los equipos de construcción y movimiento de tierra.

Se capacitará al personal de construcción en la operación y mantenimiento del equipo, para prevenir la descarga accidental o derrames de combustible, aceites o lubricantes. El personal deberá también tener conocimiento de las leyes, disposiciones y reglamentos de control de la contaminación ambiental aplicables a su trabajo. Se programarán y realizarán charlas sobre la prevención de derrames con las cuadrillas de trabajadores, con la suficiente frecuencia como para garantizar el aprendizaje de las medidas de prevención de derrames. En estas charlas se pondrá especial atención a los siguientes aspectos:

1. Medidas preventivas para evitar derrames;
2. Fuentes de derrames, tales como fallas o mal funcionamiento del equipo;
3. Procedimientos estándar de operación en caso de un derrame;

4. Equipo, materiales y suministros disponibles para la limpieza de un derrame;
5. Una lista de casos de derrame conocidos;
6. Equipo de emergencia;
7. Sistema de alarma y comunicaciones; y
8. Acuerdos con las autoridades locales.

10.9.6 Medidas de respuesta a emergencias

Se deberá preparar Medidas de Respuesta a Emergencias por Derrames para minimizar los peligros que podrían afectar al personal de construcción y al medio ambiente en el caso de una descarga no planificada y repentina de materiales peligrosos hacia el aire, suelo o agua. Para fines del plan, una emergencia se define como “la liberación de materiales peligrosos que podrían amenazar o causar daños a la salud de los seres humanos o al medio ambiente”. Las disposiciones del plan deben cumplirse siempre que se presente una emergencia e incluirán, como mínimo, los siguientes componentes:

10.9.6.1 Contención

La contención es la prioridad inmediata en el caso de un derrame. De ser posible, el derrame deberá ser retenido en el sitio de ocurrencia.

10.9.6.2 Limpieza

Los procedimientos de limpieza se iniciarán inmediatamente después que se haya retenido el derrame. En ningún caso se utilizará el equipo de retención para guardar el material contaminado. Se debe mantener una lista del equipo que deberá utilizarse para facilitar la limpieza y minimizar el daño al medio ambiente.

10.9.6.3 Notificación

En caso de un derrame, se deberá notificar al equipo de respuesta a emergencias, al Encargado Ambiental y a las autoridades competentes.

10.9.6.4 Excavación y disposición

La excavación y limpieza del material de derrame, el absorbente y el suelo contaminado se realizará inmediatamente y será depositado en los sitios de botadero que sean utilizados por el contratista, aquellos productos derivados de petróleo serán tratados previamente con algún producto, tal como el Biosolve, que acelere el proceso de biodegradación de estos residuos.

10.9.6.5 Deberes de los coordinadores de emergencia

Los coordinadores de emergencia de turno, deberán estar permanentemente en contacto (p. e. disponible para responder a una emergencia y llegar al área de trabajo en un corto periodo) con la responsabilidad de coordinar todas las medidas de respuesta a emergencias. Estos empleados deberán conocer a detalle todos los aspectos del Plan de Contingencia, que incluye todas las operaciones y actividades en los sitios de trabajo, la ubicación y características de los residuos manejados, la ubicación de los registros y el esquema de distribución del área de trabajo. Asimismo, deberán tener la autoridad para hacer uso de los recursos necesarios para cumplir las medidas de contingencia y realizar de ser necesaria una rápida evacuación del personal del sitio de derrame a sitios seguros para aquellos casos graves que así lo requieran.

10.9.7 Previsiones de seguridad

Se deberá desarrollar e implementar medidas de seguridad para evitar el libre acceso de visitantes a talleres, patio de descarga y carga de combustibles, etc. Todas las instalaciones deberán estar totalmente cercadas por un alambrado o láminas de zinc. Se controlarán todos los accesos a las instalaciones. Todos los visitantes deberán firmar un registro en la puerta principal. Los sitios de trabajo deberán tener una iluminación adecuada para proporcionar buena visibilidad.

10.9.8 Definición de responsabilidades

Para la implementación del Plan de Contingencias las responsabilidades principales estarán asignadas al Gerente del Proyecto, Supervisor de la Obra, Supervisores de Área, Encargados de

Seguridad y Ambiente y al Promotor del Proyecto. 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, de las diferentes fases de la construcción del Proyecto o encargadas de componentes parciales relacionados con la construcción (ejm. encargado de la fase de movimiento de tierra, de instalación de infraestructuras, trabajos eléctricos, supervisor de trabajos civiles, 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 Encargado de Seguridad 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 Encargado de Seguridad/Ambiente⁹ las acciones de atención a emergencias.

⁹ Según corresponda, en función del tipo de emergencia suscitada.

- 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. Encargado de seguridad y de ambiente: Persona designada para velar por todos los aspectos relacionados con la seguridad y/o ambiente, en el sitio de construcción. Tiene las siguientes funciones:

1. Vigilar el cumplimiento del Plan de Contingencias coordinando con el Supervisor de la Obra reuniones e inspecciones regulares para garantizar la implementación del mismo.
2. 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.
3. 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.
4. Coordinar, cuando así se requiera, la participación de las autoridades y otros recursos externos, para la atención de contingencias.
5. Garantizar que se encuentre en el sitio, en forma accesible, y en cantidades suficientes, los equipos y materiales adecuados para el control de contingencias.
6. 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 qué personas específicamente ocuparán dichos cargos y actualizar los datos personales en el presente Plan de Contingencias.

10.9.9 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.

10.9.9.1 Plan general

1. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Supervisor de la Obra.
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 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 considera que la situación no se puede atender con los recursos internos procede a notificar al Encargado de Seguridad/Ambiente.
 - a. El Encargado de Seguridad/Ambiente coordina con las autoridades competentes y otros recursos externos las acciones a seguir para la atención de la emergencia.
 - b. El Encargado de Seguridad/Ambiente procede a aplicar acciones provisionales hasta tanto llegue la ayuda externa (siempre y cuando no se comprometa la seguridad del personal).
 - c. El Encargado de Seguridad, de ser necesario, procede a evacuar las instalaciones.
 - d. El Encargado de Seguridad, cuando llegue la ayuda externa, brinda la información requerida para la atención de la emergencia.

10.9.9.2 Derrame de combustibles o lubricantes

1. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Supervisor de la Obra.
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 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.
5. Se debe trasladar al sitio donde ocurrió el derrame un extintor de incendios.
6. El Supervisor de la Obra notifica al Encargado de Seguridad/Ambiente del incidente y brinda información preliminar sobre su magnitud.
 - a. El Encargado de Seguridad/Ambiente, evalúa la necesidad de coordinar acciones con otros recursos externos y procede con ello.
 - b. El Encargado de Seguridad/Ambiente, según la magnitud del incidente, evalúa la necesidad de trasladarse al sitio para brindar apoyo en las actividades del plan.
 - c. El Supervisor de la Obra coordina la contención del derrame mediante el uso, de acuerdo a la magnitud del mismo, de barreras de contención en zanjas y drenajes y el uso de material absorbente.
7. El Encargado de Seguridad/Ambiente coordina las labores de limpieza del derrame.
8. El Encargado de Seguridad/Ambiente elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
9. El Encargado de Seguridad/Ambiente se asegura que los equipos y materiales utilizados en la contención del derrame sean restituidos a su lugar de almacenamiento.
10. En caso de derrames 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.

10.9.9.3 Conato de incendio

1. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Supervisor de la Obra 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 incendio¹⁰, el Supervisor de la Obra notifica al Encargado de Seguridad/Ambiente sobre el incidente.
4. El Encargado de Seguridad/Ambiente elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
5. El Encargado de Seguridad/Ambiente se asegura que los equipos utilizados en la extinción sean restituidos a su lugar de almacenamiento.

10.9.9.4 Incendio

1. El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Supervisor de la Obra.
2. El Supervisor de la Obra notifica al Encargado de Seguridad/Ambiente sobre el incidente.
 - a. El Encargado de Seguridad/Ambiente 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 Encargado de Seguridad/Ambiente procede a notificar al Promotor o Gerente de Proyecto 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 Encargado de Seguridad/Ambiente evaluará la necesidad de evacuar el sitio y espera la llegada del personal del CBP.
5. Superada la emergencia, el Encargado de Seguridad/Ambiente elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
6. El Encargado de Seguridad/Ambiente 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 Si no es posible controlar el conato de incendio se deberá aplicar el Plan de Acción para Incendios.

10.9.9.5 Accidentes laborales menores (contusiones y laceraciones)

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.
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 Encargado de Seguridad/Ambiente el traslado de la persona afectada.
5. Superada la emergencia, el Encargado de Seguridad/Ambiente, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
6. El Encargado de Seguridad/Ambiente se asegura que los insumos ya utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

10.9.9.6 Accidentes laborales menores relacionados con manejo de sustancias químicas

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.
2. El personal que detecta la emergencia busca el botiquín de primeros auxilios y la hoja de seguridad (MSDS) 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 Encargado de Seguridad/Ambiente 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 Encargado de Seguridad/Ambiente, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
7. El Encargado de Seguridad/Ambiente se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

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

10.9.9.8 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 Encargado de Seguridad/Ambiente el traslado de la persona afectada.
5. Superada la emergencia, el Encargado de Seguridad/Ambiente, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
6. El Encargado de Seguridad/Ambiente se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

10.9.9.9 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 y al encargado de primeros auxilios.
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 Encargado de Seguridad/Ambiente cuál es la acción de traslado que procede.
4. El Encargado de Seguridad/Ambiente, coordina el traslado con recursos internos o externos (según resultados del punto 2) de la persona afectada.

5. Superada la emergencia, el Encargado de Seguridad/Ambiente, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
6. El Encargado de Seguridad/Ambiente se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

10.9.9.10 Equipos y materiales para el control de emergencias

A continuación se presenta el listado de equipos y materiales que deben estar disponible 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 Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá se deberán mantener en el sitio los siguientes equipos y materiales:

- Extintores portátiles
- Cilindros de extinción con espuma
- Mangueras contra incendios
- Booms y pads absorbentes
- Productos de limpieza de derrames pequeños de combustibles
- Botiquín de primeros auxilios
- Camillas para el transporte de heridos/contusos
- Equipo de comunicación
- Equipo de protección personal para actividades de limpieza, incluyendo guantes de caucho y de cuero, lentes protectores y vestimenta de protección
- Palas, machetes y picos
- Bolsas plásticas grandes
- Linternas manuales, de casco de seguridad y de cadera

El inventario de estos equipos y materiales deberá verificarse mensualmente.

10.9.10 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 del Proyecto.

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.

10.9.11 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.

Es responsabilidad del Encargado de Seguridad, en coordinación con el Encargado de Ambiente, realizar dichas revisiones y actualizaciones, las cuáles a su vez deberán ser aprobadas por el Gerente de 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 abandono

El Proyecto Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá, no contempla una fase de abandono, ya que el mismo se propone como un desarrollo de operación a largo plazo.

10.10.1 Plan de abandono

El Proyecto no contempla una fase de abandono como tal, ya que la operación del Metro será permanente y por ende se necesitará de los Patios y Talleres para realizar los mantenimientos necesarios para el buen funcionamiento del mismo. No obstante, si eventualmente se diera el caso que en algunas de las fases del proyecto éste tendría que detenerse o abandonarse, el Promotor se compromete a ejecutar un Plan de Abandono, el cual contemplaría todas aquellas medidas que permitieran al ambiente retornar a sus condiciones naturales, sin mostrar señales de afectación o perturbación.

10.11 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 quinientos setenta y cuatro mil seiscientos once con sesenta y seis centésimos (B/. 574,611.66) El desglose de este monto se presenta en la Tabla 10-11.

Tabla 10-11
Costos del Plan de Manejo Ambiental

Programas/ Planes	Descripción	Costo Unitario	Cantidad	Costos (*) (B/.)
Plan de Mitigación				
Programa de Control de Calidad del Clima, Aire, Ruido y Vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> Avisos de control de velocidad. 	200 B/letrero	7 letreros	1,400.00
	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación de riego para control de polvo y lavado de calles (construcción) 	9,240 B/ mes	4 meses (época seca)	36,960.00
Protección de Suelos	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de barreras de contención, zampeados y trampas de sedimentos. 	16,000 B/km	2.15 km	34,400.00
	<ul style="list-style-type: none"> Establecer obras de drenaje. 	19,100 B/km	2.15 km	41,065.00
Control de la Calidad del Agua Superficial	<ul style="list-style-type: none"> Absorbentes de petróleo y barreras para el control de derrames. 	B/. 3,260/ kit	3 kits	9,780.00
Protección de Flora	<ul style="list-style-type: none"> Plan de Reforestación (bosques). 	7,700 B/ha	5.958 ha	45,876.60
	<ul style="list-style-type: none"> Indemnización ecológica: 			
	<ul style="list-style-type: none"> o Bosque secundario intermedio. 	3,000 B/ha	3.953 ha	11,859.00
	<ul style="list-style-type: none"> o Bosque secundario joven. 	1,000 B/ha	2.005 ha	2,005.00
Protección de Fauna	<ul style="list-style-type: none"> o Gramíneas. 	500 B/ha	9.621 ha	4,810.50
	<ul style="list-style-type: none"> Colocar letreros de protección a la fauna. 	200 B/letrero	5 letreros	1,000.00
Plan de Educación Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Plan de Rescate y Reubicación de Fauna. 	247 B/ha	17.148 ha	4,235.56
	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración y Ejecución del Plan de Educación Ambiental para personal del proyecto. 	120 B/empleo	1000 empleos directos	120,000.00
Socioeconómico e Histórico-Cultural	<ul style="list-style-type: none"> Divulgación de las políticas de contratación de mano de obra y oportunidades de empleo a la población local. 	33 B/ empleo	1000 empleos directos	33,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> Notificación a las comunidades el desarrollo de las actividades constructivas. 	300 B/localidad	3 localidades	900.00
	<ul style="list-style-type: none"> Colocación de avisos de advertencia y señalización de seguridad en sitios de riesgo. 	3,800 B/ sitio	1 sitio	3,800.00
Supervisor Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Salario. 	19,500 B/año	3 años	58,500.00
	<ul style="list-style-type: none"> Materiales y equipo de trabajo. 	2,400 B/año	3 años	7,200.00
Arqueólogo	<ul style="list-style-type: none"> Salario. 	1,600 B/mes	9 meses	14,400.00
	<ul style="list-style-type: none"> Materiales y equipo de trabajo. 	250 B/mes	9 meses	2,250.00

Programas/ Planes	Descripción	Costo Unitario	Cantidad	Costos (*) (B/.)
Movilización de personal de gerencias ambiental y social	<ul style="list-style-type: none"> Vehículos 4x4. 	36,000 B/ veh.	1vehículos	36,000.00
Subtotal				469,441.66
Plan de Monitoreo Ambiental				
Monitoreo de la Calidad del Aire	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo semestral de las emisiones vehiculares- Construcción. 	1,430 B/ año	3 años	4,290.00
	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo semestral de la calidad del aire-Construcción. 	1,875 B/ año	3 años	5,625.00
Monitoreo de Niveles de Ruido (laboral y ambiental)	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo semestral de ruido laboral- Construcción. 	1,430 B/ año	3 años	4,290.00
	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo semestral de ruido ambiental- Construcción. 	2,750 B/ año	3 años	8,250.00
	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo semestral de ruido ambiental- Operación. 	2,750 B/ año	1 año	2,750.00
	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo anual de ruido ambiental- Operación. 	1,375 B/ año	2 años	2,750.00
Monitoreo de los Niveles de Vibraciones (puesto de trabajo)	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo semestral de vibraciones de cuerpo entero- Construcción. 	3,660 B/ año	3 años	10,980.00
Monitoreo de la Calidad de los Suelos	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo semestral de calidad del suelo- Construcción. 	1,550 B/ año	3 años	4,650.00
Monitoreo de aguas servidas**	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo semestral de efluentes- Construcción. 	2,000 B/ año	3 años	6,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo anual del efluente de la planta de tratamiento aguas de lavado trenes- Operación. 	1,000 B/ año	3 años	3,000.00
Subtotal				105,170.00
Total				574,611.66

*: Los costos en la tabla están basados en estimaciones hechas por el consultor pudiendo encontrarse variaciones respecto al valor actual en el mercado.

***: Se asume un efluente principal en la etapa de construcción y un efluente en operación correspondiente a la descarga de la planta de tratamiento de las aguas de lavado de los trenes, en caso de estar presentes otros efluentes se deberá ajustar los costos.

Fuente: URS Holdings, Inc.

Cabe resaltar que los costos del resto de las medidas de mitigación recomendadas en el PMA se encuentran incluidos en los Costos del diseño y construcción de la Obra.

Cuadro 10-1 Medidas de Mitigación y Seguimiento													
Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del seguimiento	Situación Post-mitigación
					D	S	Q	M	U	O			
Programa de Control de la Calidad del Clima, Aire, Ruido y Vibraciones	Cambio Microclimático	Talar únicamente aquellos árboles que sean estrictamente necesarios para la realización de las obras de construcción de los Patios y Talleres.	Construcción	Mientras dure la limpieza y desarraigue de la vegetación	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	Si bien las medidas de mitigación contribuirán a reducir los efectos del cambio microclimático haciendo más agradable la temperatura y sensación térmica en las áreas donde se apliquen, el impacto (incremento local de temperatura) se mantendrá, debido a la presencia de las estructuras del Proyecto. Además, este efecto se mantendrá durante toda la vida útil del mismo.
		Cubrir con grama de crecimiento estolonífero los sitios destinados como áreas verdes, ya sean isletas de calles, aceras, veredas y parques.	Construcción	Al finalizar la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Mantenimiento de forma periódica a las áreas sembradas con grama, garantizando el suministro de agua en época seca.	Operación	Permanente durante la operación						✓	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
	Modificación de la Calidad del Aire	Brindar el mantenimiento adecuado del equipo de construcción para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de contaminantes.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción				✓			Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, ATTT	Se estima que la aplicación de las medidas indicadas, permitirán controlar y minimizar los efectos de este impacto a niveles aceptables, aunque no evitarlos por completo. Por otra parte, este impacto cesará su efecto una vez terminada la construcción y con el tiempo se disiparán los gases emitidos. La medida de mitigación prevista para este impacto es de carácter compensatorio (reforestación), por lo que se espera que con el tiempo, se reduzcan sus efectos al mínimo.
		Establecer un cronograma para la operación de motores.	Construcción	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Mantener húmedas, durante la temporada seca, las áreas de trabajo que presenten suelos desnudos, para minimizar la dispersión de polvo.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE y MINSA	
		Adaptar a los filtros de los vehículos y equipos diesel utilizados para la construcción (cuando aplique), un sistema de catalizadores de oxidación que reducirá las emisiones de CO ₂ , HC y partículas (PM ₁₀).	Construcción	Permanente mientras dure la construcción						✓	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, ATTT	
		Ejecutar el plan de monitoreo de la calidad del aire descrito en el presente plan de manejo ambiental.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Establecer lugares adecuados (ver texto) para el almacenaje, mezcla y carga de los materiales de construcción.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción				✓			Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	
		Sellar herméticamente los equipos de mezcla de materiales.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	
		Cubrir y confinar los materiales almacenados y aquellos productos del movimiento de tierras para evitar el arrastre del mismo por la acción del viento y la lluvia.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Regular la velocidad máxima a los límites establecidos en las vías de acceso al área del proyecto.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Exigir que los camiones de acarreo de material y demás vehículos de la obra, se apeguen a las rutas de tránsito marcadas para ellos, de esta manera se mejora el tránsito vehicular y se reducen las emisiones de contaminantes atmosféricos.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, ATTT, MINSA	
		Exigir en los camiones de acarreo de material el uso de lonas para cubrir los materiales.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, ATTT, MINSA	
		Prohibir la incineración de desperdicios en el sitio.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	
	Pérdida del Potencial de Captura de Carbono	Talar sólo aquellos árboles cuyo corte sea estrictamente necesario para el desarrollo del proyecto.	Construcción	Mientras dure la limpieza y desarraigue de la vegetación	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Implementar como medida de compensación un Plan de Reforestación.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
	Incremento en la Percepción de Olores Molestos	Establecer un programa de mantenimiento preventivo de la flota vehicular debidamente documentado y exigirlo a contratistas.	Construcción	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE y ATTT	
		Todos los motores, serán mantenidos adecuadamente para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de gases contaminantes que puedan generar olores molestos.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción				✓			Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, ATTT, MINSA	
		Dotar al personal, mientras dure la fase de construcción, de servicios sanitarios portátiles, en número acorde a lo señalado en la normativa correspondiente.	Construcción	Al inicio de la construcción y cuando así se requiera					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del seguimiento	Situación Post-mitigación
					D	S	Q	M	U	O			
Programa de Control de la Calidad del Clima, Aire, Ruido y Vibraciones	Incremento en la Percepción de Olores Molestos	Brindar a los inodoros portátiles un servicio que incluya, pero no se limita a la remoción de los residuos y recarga química; limpieza y desinfección; y suministro de papel higiénico. El servicio se realizará un mínimo de dos veces por semana, dependiendo de las condiciones. Los inodoros se removerán al final del proyecto. Se deberá contratar una empresa formalmente establecida y autorizada para brindar dicho servicio, y llevar registros de las actividades de limpieza que realice.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción		✓					Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	Estas medidas durante la construcción, permitirán atenuar las molestias ocasionadas por el ruido, sin embargo, no se podrá evitar la generación del mismo. Se espera que durante la operación con la aplicación de las medidas de mitigación los niveles de ruido sean soportables para los receptores sensibles y permitidos se mantengan dentro de los niveles registrados durante la línea base. En base a los resultados de los monitoreos previstos, se podrá evaluar la necesidad de adoptar medidas adicionales de mitigación.
		Contar con un sistema adecuado para la disposición de los desechos y basura orgánica.	Construcción	Al inicio de la construcción y cuando así se requiera					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	
		No se incinerarán desperdicios en el sitio.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	
		Aplicar las medidas contempladas en el Plan de Prevención de Riesgos, específicamente aquellas Medidas de Higiene y Control de Vectores y las Reglas de Orden y Limpieza.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	
	Aumento en los Niveles de Ruido	Realizar los trabajos de construcción, siempre que sea posible, en horarios diurnos y asegurar que se implemente la isonorización de equipos y fuentes fijas; así como el apantallamiento acústico perimetral.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, ATTT, MINSA	
		Evitar los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, pitos y motores encendidos.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	
		Comunicar y coordinar oportunamente con receptores sensibles el desarrollo de alguna actividad que sea requerida y que produzca altos niveles de ruido.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción						✓	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	
		Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002 y el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	
		Dotar a los trabajadores de equipos adecuados de protección contra ruido.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	
		En caso de tener que realizar voladuras en espacios al aire libre, se deberán realizar voladuras controladas (“smooth blasting”) y con cargas reducidas, de tal manera que se minimice la generación de ruido.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, BOMBEROS Y MINSA	
		Instalar pantallas físicas, vegetales o de material aislante, para que actúen como barreras acústicas.	Operación	Permanente durante la operación					✓		Promotor	MIAMBIENTE	
		Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de los niveles de ruido siguiendo lo señalado en el presente plan de manejo.	Construcción y operación	Permanente				✓			Promotor	MIAMBIENTE, MINSA	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del seguimiento	Situación Post-mitigación
					D	S	Q	M	U	O			
Programa de Control de la Calidad del Clima, Aire, Ruido y Vibraciones	Incremento en Transmisión de Vibraciones	Establecer un programa de monitoreo de vibraciones, en las zonas más vulnerables, siguiendo lo establecido en el presente plan de manejo.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MIVIOT, SINAPROC	Estas medidas durante la construcción, permitirán atenuar los posibles efectos ocasionados por las vibraciones, sin embargo, no se podrá evitar la generación de las mismas. En la fase de operación, la generación de vibraciones será permanente durante toda la vida útil del proyecto, sin embargo, por su magnitud y a partir de la aplicación de las medidas de mitigación propuestas, se espera que no ocasionen deterioros en estructuras adyacentes. No obstante, en base a los resultados de los monitoreos previstos, se podrá evaluar la necesidad de adoptar medidas adicionales de mitigación.
		Conducir inspecciones de integridad estructural en estructuras críticas (pre y post construcción).	Construcción	Permanente mientras dure la construcción						✓	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MIVIOT, SINAPROC	
		Informar al público que vive y trabaja en las cercanías sobre los efectos posibles de las vibraciones, medidas de control, precauciones a ser tomadas, y los canales de comunicación disponibles al público en general. Adicionalmente, se debe verificar que las superficies vibrantes se encuentren recubiertas.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción						✓	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	
		Cumplir con los estándares locales e internacionales referentes a ruidos y vibraciones derivados del proceso constructivo.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	
		Cumplir con los requisitos, según el tipo de perforación realizada, en cuanto a distancia de estructuras y áreas residenciales, definidos por las autoridades competentes. En ausencia de normas locales, utilizar normas internacionales reconocidas.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MIVIOT, SINAPROC	
		Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de los niveles de vibraciones (siguiendo lo señalado en el presente plan de manejo), así como del comportamiento de edificaciones y estructuras sensibles que podrían resultar afectadas.	Operación	Durante la operación	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
Programa de Protección de Agua y Suelos	Erosión, sedimentación y compactación de los suelos	Realizar las operaciones de mayores movimientos de tierras durante la estación seca.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	Durante la construcción, la aplicación adecuada de las medidas de mitigación permitirá controlar y evitar de manera eficaz el incremento en la erosión de los suelos, reduciendo sus posibles efectos a un mínimo casi imperceptible. Al controlarse de manera efectiva la erosión, se controla de igual modo el posible aumento de la sedimentación. Si bien las medidas de mitigación contribuirán a reducir los efectos de la compactación del suelo, en general esta se mantendrá, sobre todo en las áreas a lo largo del alineamiento donde circulen los equipos y maquinaria.
		Proteger los suelos extraídos de las excavaciones, de forma que no queden expuestos a las corrientes de agua durante la estación lluviosa.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Proteger con material estabilizador las áreas donde se realicen movimientos o remociones de suelos durante la estación lluviosa y cubrir con grama de alta densidad y rápido crecimiento, las áreas sujetas a la erosión tan pronto sea posible.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Pavimentar las cunetas y contracunetas que se amplíen o adicionen al sistema de drenaje pluvial.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Utilizar estructuras de contención de flujos de agua como zampeados y empedrados a las entradas y salidas de las estructuras de drenaje.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Construir disipadores de energía en los canales pavimentados y en los cauces de entrada y salida de las alcantarillas.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Interceptar los escurrimientos de áreas cercanas a los sitios de construcción con obras de drenaje pluvial adecuadas a escurrimientos con periodo de retorno de 50 años y mallas o barreras para la retención de suelos arrastrados por la escorrentía.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción						✓	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Mantener un talud de corte estable acorde con el material de excavación y aplicar las normas de construcción vigentes referentes a reforzamiento y estabilización de las excavaciones. Asimismo, estabilizar las áreas con suelos con alto contenido de humedad, zonas inundables o con predominancia de materia arcillosa o limosa en las áreas donde se realiza la disposición de material dragado o donde se observe su presencia.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
	Contaminación de suelos	La gestión de los desechos de la obra y de la preparación del área (escombros) debe realizarse bajo la determinación de evitar la contaminación de los suelos.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	En general se considera que las medidas de mitigación contribuirán a controlar y evitar la contaminación del suelo, tanto durante la construcción, como durante la operación. Sin embargo, de ocurrir derrames o fugas, la contaminación podría mantenerse. No obstante, en base a los resultados de los monitoreos previstos, se podrá evaluar la necesidad de adoptar medidas adicionales de mitigación/remediación.
		Deben crearse zonas de almacenamiento temporal de residuos, desechos, aguas sucias, lubricantes usados, a partir de los cuales se gestiona la disposición final a los sitios autorizados para tal fin por las autoridades responsables.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del seguimiento	Situación Post-mitigación
					D	S	Q	M	U	O			
Programa de Protección de Agua y Suelos	Contaminación de suelos	Exigir a cada contratista establecer un Programa de Control Permanente a través de registros de todo el equipo rodante.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, ATTT	En general se considera que las medidas de mitigación contribuirán a controlar y evitar la contaminación del suelo, tanto durante la construcción, como durante la operación. Sin embargo, de ocurrir derrames o fugas, la contaminación podría mantenerse. No obstante, en base a los resultados de los monitoreos previstos, se podrá evaluar la necesidad de adoptar medidas adicionales de mitigación/remediación.
		Cada contratista deberá realizar el mantenimiento de los equipos (engrases, abastecimiento y transferencia de combustibles y lubricantes) en sus respectivos talleres, no en el área de trabajo. Cuando no sea posible, deberá realizarlo en áreas específicas adecuadas para estas tareas para así cumplir con las normativas de calidad ambiental para suelos y aguas naturales (COPANIT Normas de Calidad Ambiental para Aguas y Suelo).	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	
		Establecer un Plan de Manejo de Suelos Contaminados por combustibles o agentes químicos.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	
		Establecer un Plan de Manejo del Material de Excavación.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Recolectar y reciclar los lubricantes y grasas durante y después de las acciones de mantenimiento del equipo rodante.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Combustibles y lubricantes deben ser dispuestos en contenedores inertes, con tapa, colocados en áreas con sistema de contención ante derrames, sistema de recolección de fugas y protegidos de la intemperie. Adicionalmente, los engrases, abastecimiento y transferencia de combustibles y lubricantes en campo serán realizados por personal capacitado para cumplir con las normativas de calidad ambiental para suelos.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	
		Instalar sistemas de manejo y disposición de aceites y grasas.	Construcción	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	
		Aplicar el Plan de Contingencias en caso de derrames.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	
		Implementar un programa de limpieza tanto dentro de las áreas de trabajo como en las zonas aledañas a las mismas.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del seguimiento	Situación Post-mitigación
					D	S	Q	M	U	O			
Programa de Protección de Agua y Suelos	Deterioro de la calidad de las aguas superficiales	La gestión de los desechos de la obra y de la preparación del área (escombros) debe realizarse bajo la determinación de evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas del lugar.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	Durante la construcción del Proyecto, con la aplicación de las medidas de mitigación previstas, se considera que se podría controlar y evitar de manera eficaz la ocurrencia de este impacto, sin embargo, de ocurrir eventos de derrames y/o descargas de contaminantes, se generará contaminación de las aguas, con efectos remanentes en el mediano plazo.
		Cumplir con lo establecido en la Norma DGNTI-COPANIT 35-2000 sobre descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficial y subterránea, continentales y marinas.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		En caso de extracción de aguas subterráneas deberán ser caracterizadas antes de su descarga. En caso de ser utilizadas como agua de riego u otro uso deberá solicitarse los permisos pertinentes para su reutilización.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Aplicar el Plan de Contingencias en caso de derrames.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Contar con kit de contención de derrames (absorbentes de petróleos y barreras), en el frente de trabajo	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Dotar al personal de servicios sanitarios portátiles. Brindar a los inodoros portátiles un servicio que incluya la remoción de los residuos y recarga química; limpieza y desinfección; y suministro de papel higiénico.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción		✓					Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MITRADEL	
		Implementar las medidas establecidas para el control de la contaminación del suelo.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
	Aumento de la escorrentía superficial	Previo a la construcción realizar los estudios de diseño de detalle del sistema de drenaje.	Construcción	Previo a la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	Si bien este impacto no es crítico, dado que sus efectos se pueden controlar y minimizar durante la construcción mediante la aplicación de las medidas de mitigación, se considera que sus efectos se mantendrán. También resulta relevante indicar que, dependiendo de los efectos que se manifiesten o detecten a través del seguimiento, vigilancia y control de la obra, se podrían establecer medidas de mitigación adicionales para minimizar dichos efectos.
		Tomando en cuenta los resultados del estudio de diseño, en caso de que aplique, construir trincheras de Infiltración diseñadas para interceptar todo el flujo superficial que se genere en el área de Patio y Taller.	Construcción	Al inicio de la construcción y cuando así se requiera					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
Programa de Protección de la Flora y Fauna	Pérdida de la cobertura vegetal	Talar únicamente aquellos árboles que sean estrictamente necesarios para la realización de las obras de construcción.	Construcción	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	Si bien las medidas de mitigación contribuirán a reducir los efectos de la pérdida de cobertura vegetal, buscando restituir los beneficios ambientales que conlleva la presencia de vegetación en las áreas donde se apliquen, la pérdida de cobertura vegetal será permanente, por lo que su efecto estará presente durante toda la vida útil del proyecto.

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del seguimiento	Situación Post-mitigación
					D	S	Q	M	U	O			
Programa de Protección de la Flora y Fauna	Pérdida de la cobertura vegetal	Cubrir con grama de crecimiento estolonífero los sitios destinados como áreas verdes.	Construcción	Durante toda la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	Si bien las medidas de mitigación contribuirán a reducir los efectos de la pérdida de cobertura vegetal, buscando restituir los beneficios ambientales que conlleva la presencia de vegetación en las áreas donde se apliquen, la pérdida de cobertura vegetal será permanente, por lo que su efecto estará presente durante toda la vida útil del proyecto.
		Solicitar a MiAmbiente y al municipio de Panamá Oeste, los permisos o autorizaciones de tala necesarios y obtenerlos antes de iniciar la actividad de remoción de la vegetación.	Construcción	Al inicio de la construcción (antes de iniciar la remoción de la vegetación)					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, Municipio de Panamá Oeste	
		Cumplir con el pago de la tarifa por indemnización ecológica de acuerdo a la Resolución AG-0235-2003/ ANAM.	Construcción	Al inicio de la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Elaborar y Ejecutar un Plan de Reforestación compensatoria.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Elaborar y ejecutar un Plan de Rescate y Reubicación de Flora.	Construcción	Previo al inicio de la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Durante la construcción se deberá operar el equipo móvil de manera que cause el mínimo deterioro a la vegetación y a los suelos circundantes a las áreas señalizadas para el desarrollo de los trabajos. Para tal fin, se deberá capacitar e informar a los operadores de manera que sea del completo conocimiento de todo el personal.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Cuando sea necesario realizar podas de árboles, las mismas deberán realizarse por personal capacitado.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		En común acuerdo con el al Ministerio de Ambiente, los Municipios correspondientes y las autoridades locales, se elegirán los sitios adecuados para la disposición final de la biomasa vegetal talada.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, Municipios	
		Bajo ninguna circunstancia se depositará vegetación en áreas donde se obstruyan canales de drenaje.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Aprovechar directa o indirectamente, bajo la aprobación del Ministerio de Ambiente, la madera con potencial de uso.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Utilizar parte de la biomasa (troncos y estacas) como disipadores de energía para reducir los efectos de la erosión hídrica, tutores y jalones.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Brindar mantenimiento periódico a las áreas verdes.	Operación	Durante la operación			✓				Promotor	MIAMBIENTE, MUNICIPIOS	
		Continuar el mantenimiento de las áreas reforestadas de acuerdo a lo establecido en el plan de reforestación aprobado por el Ministerio de Ambiente.	Operación	Durante la operación (5 años)			✓				Promotor	MIAMBIENTE	
	Pérdida del Potencial Forestal	Marcar el área de impacto directo antes de realizar la tala, de tal manera que se garantice que el área a talar sea exactamente la necesaria para realizar las obras propuestas.	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Asegurar que el Plan de Reforestación incluya: plantones de especies forestales nativas de uso actual, especies nativas de rápido crecimiento con capacidad de competir y dominar las malezas existentes, plantar las especies forestales de manera intercalada, asegurar que el 10% de los plantones sean especies nativas con flor y frutos que sirvan de alimento a la fauna silvestre.	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Brindar uso al recurso forestal talado; o donarlo a una institución de beneficencia o de resocialización para manualidades en talleres de ebanistería, previa aprobación de MiAmbiente.	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Dirigir la caída de los árboles hacia el área a ser afectada de forma directa, para no provocar daños a la vegetación remanente.	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Continuar el mantenimiento de las áreas reforestadas de acuerdo a lo establecido en el plan de reforestación aprobado por el Ministerio de Ambiente.	Operación	Durante la operación (5 años)			✓				Promotor	MIAMBIENTE	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del seguimiento	Situación Post-mitigación
					D	S	Q	M	U	O			
Programa de Protección de la Flora y Fauna	Pérdida de hábitat de la fauna terrestre	Restaurar aquellas áreas que durante la fase de construcción fueron desprovistas de su cubierta vegetal, pero que no fueron pavimentadas.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	Al ser permanente la pérdida de cobertura vegetal, también lo es la pérdida de hábitat, por tanto, sus efectos se mantienen durante la etapa de construcción y a lo largo de la vida útil del proyecto.
		Conservar las áreas con vegetación arbórea que permanezcan en el área del proyecto.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Compensar las hectáreas de bosques taladas durante la construcción, mediante la reforestación en áreas perturbadas o en algún otro sitio que designe el Ministerio de Ambiente (Plan de Reforestación).	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
	Afectación de la fauna terrestre	Dirigir las luces, si se labora durante la noche, hacia los sitios específicos de trabajo, evitando la iluminación del hábitat de la fauna.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	La fauna que resulte afectada por las actividades de construcción difícilmente retornará a las áreas ocupadas por las obras del proyecto mientras dure la construcción. Por otra parte, aunque con menor intensidad, al ocurrir este impacto de manera permanente mientras opere el proyecto, se considera que se mantendrán sus efectos.
		Minimizar lo más posible la intensidad lumínica utilizada.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Evitar los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, sirenas, pitos, motores encendidos, etc.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Instalar y mantener en perfectas condiciones los silenciadores de los equipos a motor (vehículos, equipos y maquinarias).	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Mantener los vehículos en buenas condiciones y disponer de sistemas de escapes adecuados y eficaces.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Dar mantenimiento periódico a la maquinaria y equipo a motor que sean empleados durante las actividades del proyecto.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción				✓			Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Brindar preparación de tipo ambiental a los empleados de la obra para prevenir la caza y perturbación de las especies de fauna.	Construcción	Durante la construcción				✓			Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Colocar letreros de aviso que fomenten la protección de la fauna indicando la presencia de fauna en el entorno, la prohibición de la cacería y de cualquier forma de molestia, captura o maltrato de la fauna.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Mantener controles de velocidad y colocar letreros de advertencia en las áreas de trabajo, para evitar que los vehículos, camiones y maquinaria atropellen a la fauna.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Hacer cumplir las leyes y normas establecidas por el Ministerio de Ambiente sobre la protección a la fauna silvestre.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Elaborar e implementar un plan de rescate y reubicación de la fauna, según lo establecido en la Resolución AG-0292-2008, el cual deberá contar con la aprobación del Ministerio de Ambiente.	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
	Riesgo de atropello de la fauna silvestre	Respetar los límites de velocidad establecidos en el área del proyecto.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor	MIAMBIENTE	Durante la construcción, la aplicación adecuada de las medidas de mitigación permitirá controlar y evitar de manera eficaz el riesgo de atropello de fauna silvestre. Si bien las medidas de mitigación contribuirán a reducir los efectos del impacto, en general el riesgo se mantendrá, sobre todo en las áreas donde circulen los equipos y maquinaria.
		Se identificarán aquellas zonas donde pudiera existir mayor presencia de fauna que podría ocasionar colisiones, para proceder a su señalización con avisos sobre el paso de animales.	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor	MIAMBIENTE	
		Capacitar a los conductores de vehículos y operadores de maquinarias y equipos, en manejo defensivo, incluyendo medidas para evitar colisiones con fauna.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor	MIAMBIENTE	
Programa Socioeconómico	Probabilidad de accidentes y enfermedades ocupacionales	Aplicar la normativa del Ministerio de Salud, Caja de Seguro Social y Ministerio de Trabajo, en materia de salud y seguridad ocupacional para el tipo de proyecto a realizar.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	Tanto durante la construcción como la operación del Proyecto, con la aplicación de las medidas de mitigación previstas, se considera que se podría controlar y evitar de manera eficaz la ocurrencia de este impacto, sin embargo, de constatarse la ocurrencia de afectaciones, se podrán tomar las medidas correctivas pertinentes de inmediato.
		Implementar un programa sistemático de información y capacitación al personal de la obra sobre temas de salud y seguridad ocupacional, especialmente aquellos dirigidos al uso de EPP, trabajo en altura, manejo de insumos, residuos, procedimientos de emergencia y otros aplicables al proyecto.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del seguimiento	Situación Post-mitigación
					D	S	Q	M	U	O			
Programa Socioeconómico	Probabilidad de accidentes y enfermedades ocupacionales	Designar personal que supervise, oriente al personal e implemente el programa de vigilancia y control, en forma permanente, sobre el cumplimiento de las medidas de salud y seguridad ocupacional previstas para el tipo de obra a ejecutar.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	Tanto durante la construcción como la operación del Proyecto, con la aplicación de las medidas de mitigación previstas, se considera que se podría controlar y evitar de manera eficaz la ocurrencia de este impacto, sin embargo, de constatarese la ocurrencia de afectaciones, se podrán tomar las medidas correctivas pertinentes de inmediato.
		Instalar señalización oportuna y adecuada, tanto de seguridad vial (in situ y al menos desde 150 metros de distancia sobre la vía principal hacia el acceso de obra), como de salud y seguridad ocupacional, que procuren un entorno laboral seguro.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	
		Atender, de manera inmediata, cualquier foco de enfermedades, contaminación o situaciones de riesgo, en el área de trabajo.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	
		Participar de las inspecciones periódicas de salud y seguridad que realice la autoridad competente.	Construcción	Durante la construcción						✓	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	
		Implementar el programa de prevención de riesgos y contingencias.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	
	Interferencia con el tráfico vehicular	Utilizar las horas de menor tráfico para movilizar equipos y materiales de la obra.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, ATTT	Durante la construcción, las medidas de mitigación atenuarán un poco las molestias derivadas de las acciones del proyecto, pero este impacto se manifestará hasta la conclusión de las obras.
		Establecer controladores de tráfico para asegurar el cumplimiento de la normativa vial por parte de los conductores de la obra.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, ATTT	
		Prohibir al personal de obra acciones que pongan en peligro su seguridad y la de terceros, incluyendo ruido excesivo en los vehículos, manejo veloz y/o desordenado, incumplimiento de las medidas para transporte de carga, entre otros.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, ATTT	
		No transitar en el área de influencia con vehículos de la obra o equipo pesado antes de las 7:00 am y luego de las 6:00 pm.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, ATTT	
		Formular y aplicar una política para la reparación de daños a terceros.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, ATTT	
		Solicitar a la autoridad competente (ATTT) el apoyo en caso de requerirse para garantizar la movilidad en la zona de acceso al proyecto.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción						✓	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, ATTT	
		Señalizar los accesos a la obra y hasta 100 metros previo a la entrada, para advertir a los transeúntes sobre el proyecto.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, ATTT	
	Molestias a la población circundante	Cumplir con el Programa de Prevención de Contaminación del Aire.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Cumplir con el Programa de Salud y Seguridad Ocupacional.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
		Cumplir con el Programa de Seguridad Vial.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MOP	
		Cumplir con el Programa de Manejo de Desechos.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MINSA	
		Elaborar, divulgar y supervisar el cumplimiento de un Código de Conducta por parte de los trabajadores de la obra.	Construcción	Previo y durante la Construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
	Generación de Empleos	Desarrollar una campaña de promoción de oportunidades de empleo de mano de obra calificada y no calificada, según los requerimientos de la obra.	Construcción	Previo al inicio de la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	En general, se espera que la generación de empleos durante la fase de construcción tenga efectos positivos sobre los beneficiados y su entorno. Aunque en menor medida, los beneficios serán permanentes durante la operación.
		Establecer mecanismos de contratación que favorezca la contratación local, de acuerdo con la política de contratistas y subcontratistas.	Construcción	Previo al inicio de la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
	Aporte a la economía nacional	Preferir la contratación de mano de obra local y regional.	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	Al concluir la fase de construcción, en teoría cesará también el flujo de beneficios a la economía nacional, derivados de las actividades de construcción, se espera sin embargo, que el efecto multiplicador de los beneficios logrados, juntamente con las medidas a adoptarse para potenciar el estímulo a la economía nacional, redunde en efectos positivos durante toda la vida útil del proyecto.
		Divulgar entre proveedores locales y regionales los requerimientos de bienes y servicios, así como los procedimientos para adquirirlos.	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	Situación Post-mitigación
					D	S	Q	M	U	O			
Programa Socioeconómico	Aporte a la economía nacional	Pagar oportunamente las tasas impositivas, según la normativa nacional.	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	Al concluir la fase de construcción, en teoría cesará también el flujo de beneficios a la economía nacional, derivados de las actividades de construcción, se espera sin embargo, que el efecto multiplicador de los beneficios logrados, juntamente con las medidas a adoptarse para potenciar el estímulo a la economía nacional, redunde en efectos positivos durante toda la vida útil del proyecto.
		Facilitar el acceso a servicios de alimentación y adquisición de otros insumos por parte de los trabajadores de la obra.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	
	Contribución al funcionamiento de la Línea 3 del Metro	Los tiempos de ejecución de la obra de patios y talleres deberán ser cónsonos con las necesidades de la Línea 3 del Metro de Panamá.	Construcción	Durante la construcción						✓	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	Con la implementación de las medidas señalas se espera que el proyecto brinde un aporte significativo al correcto funcionamiento del sistema de la Línea 3 del Metro. Los beneficios serán permanentes durante la operación.
		En forma oportuna, capacitar al personal que laborará durante la fase de operación de forma tal que se cuente con trabajadores calificados para desarrollar las actividades de mantenimiento y reparación asociadas al funcionamiento de la Línea 3 del Metro.	Operación	Durante la operación					✓		Promotor	MIAMBIENTE	
Programa de protección al paisaje	Cambios al paisaje	Utilizar el mínimo de espacios requeridos para construcciones, de forma que se reduzca al mínimo el tiempo requerido en la recuperación de áreas afectadas temporalmente..	Construcción	Durante la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MOP	A pesar de la implementación de las medidas de mitigación, se mantendrá la afectación al paisaje, debido a que este se verá transformado irreversiblemente y de manera permanente, tanto durante la construcción, como durante la operación..
		Procurar que las estructuras a edificar tengan diseños eco-amigables.	Previo a la construcción (diseño)	Durante la etapa de diseño de las estructuras					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MOP	
		Ejecutar el Plan de Recuperación Ambiental y Abandono al finalizar la construcción.	Construcción	Al finalizar la construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, MOP	
Programa Histórico Cultural	Afectación a sitios arqueológicos conocidos	Contratación de un arqueólogo profesional debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura, para la elaboración de un Plan de Prospección Intensiva y un Plan de Rescate y Salvamento Arqueológico, en caso de requerirse.	Construcción	Antes de iniciar la remoción de vegetación					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, INAC	Se espera que previo inicio a la remoción de la vegetación se implemente el Plan de Rescate y Salvamento Arqueológico, evitando de manera efectiva la ocurrencia de este impacto, redundando en la eventual recuperación de valores históricos y la preservación del patrimonio. Para la fase de operación no se anticipa ninguna afectación a los recursos arqueológicos.
		Ejecutar la Prospección Intensiva y Plan de Rescate y Salvamento Arqueológico, si aplica, una vez aprobados por el INAC.	Construcción	Antes de iniciar la remoción de vegetación					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, INAC	
		Redacción y presentación del informe final de cada actividad a la DNPH-INAC con los resultados. Una vez culminado el proceso de campo y análisis, deberá entregarse los informes correspondientes, así como también los materiales arqueológicos rescatados debidamente embalados e identificados. El Promotor deberá mantener un original de este documento.	Construcción	Al finalizar la prospección intensiva y el plan de rescate y salvamento arqueológico					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, INAC	
	Afectación a sitios arqueológicos desconocidos	Suspender la actividad que ocasione afectación a un Sitio Arqueológico desconocido en un radio de al menos 50 metros.	Construcción	En caso tal de que ocurran hallazgos de los denominados Sitios Arqueológicos Desconocidos					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, INAC	Se espera que durante la construcción, la aplicación de las medidas de mitigación permita controlar y evitar de manera efectiva la ocurrencia de este impacto, redundando en la eventual recuperación de valores históricos y la preservación del patrimonio. Para la fase de operación no se anticipa ninguna afectación a los recursos arqueológicos.
		Contactar un arqueólogo profesional y notificar a la autoridad competente (DNPH-INAC).	Construcción	En caso tal de que ocurran hallazgos de los denominados Sitios Arqueológicos Desconocidos					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, INAC	
		El arqueólogo 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 tal de que ocurran hallazgos de los denominados Sitios Arqueológicos Desconocidos					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE, INAC	
Programa de Manejo de Residuos	Manejo de Residuos	Los residuos generados durante la fase de construcción generados por los empleados, se almacenarán en recipientes adecuados y sobre el terreno en un área especialmente designada y debidamente protegida dentro del predio.	Construcción	Durante la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE y MINSА	El objetivo del Programa de Manejo de Residuos es minimizar cualquier impacto adverso sobre la salud de los trabajadores y el ambiente, así como limitar la exposición a riesgos. Las medidas incluidas en este programa constituyen lineamientos que permitirán prevenir, controlar y evitar la ocurrencia de los diversos impactos.
		Capacitar a los obreros en las regulaciones establecidas para el manejo de residuos sólidos.	Construcción	Antes de iniciar los trabajos de construcción					✓		Promotor y Contratista	MIAMBIENTE y MINSА	

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del seguimiento	Situación Post-mitigación
					D	S	Q	M	U	O			
Programa de Manejo de Residuos	Manejo de Residuos	Renovar la capacitación anualmente y mantener los registros de las capacitaciones que se han dictado, junto con la documentación sobre el entrenamiento proveído.	Construcción	Anualmente						✓	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE y MINSA	El objetivo del Programa de Manejo de Residuos es minimizar cualquier impacto adverso sobre la salud de los trabajadores y el ambiente, así como limitar la exposición a riesgos. Las medidas incluidas en este programa constituyen lineamientos que permitirán prevenir, controlar y evitar la ocurrencia de los diversos impactos.
		Prohibición de la quema de residuos sólidos.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE y MINSA	
		Ubicación apropiada y etiquetado de los recipientes de residuos sólidos.	Construcción y operación	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE y MINSA	
		Minimización de la producción de residuos.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE y MINSA	
		Maximización de reciclaje y reutilización.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE y MINSA	
		Transporte seguro de residuos.	Construcción y operación	Durante la construcción y operación	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE y MINSA	
		Eliminación adecuada de residuos.	Construcción y operación	Durante la construcción y operación	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE y MINSA	
		Transportar los escombros hasta el vertedero de Cerro Patacón u otro sitio de disposición adecuado y autorizado en caso que aplique	Construcción	Permanente mientras dure la construcción				✓			Promotor y Contratista	MIAMBIENTE y MINSA	
		Se dispondrá de sanitarios portátiles que serán contratados a una firma especializada la cual realizará la limpieza del contenido de los mismos según la frecuencia que sea requerido, a fin de mantenerlos en condiciones sanitarias aceptables.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE y MINSA	
		Toda el agua de la construcción será tratada, en conformidad con las normativas medioambientales vigentes en la República de Panamá, antes de ser descargada en los cursos de agua natural o bombeada a otros destinos.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE y MINSA	
		La calidad de las aguas residuales que se generen deberá cumplir con los requisitos indicados en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000 o en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000, según aplique.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE y MINSA	
		Todos los residuos peligrosos deberán ser recolectados, inventariados y resguardados de manera apropiada en áreas de almacenamiento temporal dentro de las instalaciones de trabajo.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE y MINSA	
		Por decisión del Metro de Panamá, se ha considerado pertinente que los residuos peligrosos sean transportados y depositados en el vertedero de Cerro Patacón.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE y MINSA	
		Antes de transportar los residuos peligrosos para su eliminación final o reciclado, el Contratista deberá embalar y etiquetar todos los residuos peligrosos de forma segura.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción				✓			Promotor y Contratista	MIAMBIENTE y MINSA	
		El aceite usado deberá ser recolectado y temporalmente almacenado en contenedores apropiados dentro del sitio, hasta que pueda ser retirado por el suplidor contratado o programarse su disposición en una instalación aprobada.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción				✓			Promotor y Contratista	MIAMBIENTE y MINSA	
		Si se utilizan tambores o toneles de 55 galones, estos deberán ser transportados y dispuestos de forma apropiada.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción				✓			Promotor y Contratista	MIAMBIENTE y MINSA	
		Todas las actividades menores de mantenimiento deberán realizarse sobre zonas acondicionadas cubiertas con una superficie impermeabilizada que evite la contaminación de los suelos.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE y MINSA	
		Los limpiadores y solventes deben ser usados en cantidades limitadas para la limpieza rutinaria de equipos y partes y deberán ser dispuestos en forma apropiada.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	✓						Promotor y Contratista	MIAMBIENTE y MINSA	

Cuadro No. 10-2
Plan de Monitoreo y Seguimiento

Plan de Monitoreo	Actividad de Monitoreo	Parámetros	Ubicación ¹	Periodo de Ejecución	M*	T*	SE*	A*	D*	U*	Responsable de Ejecución
Monitoreo de Calidad del Aire	Monitoreo de las Emisiones Vehiculares										
	Medición de emisiones vehiculares-construcción. (2 vehículos-maquinarias)	Emisiones reguladas en la normativa	Patio de maquinarias y frentes de trabajo	Construcción			X				Promotor
	Monitoreo de Calidad de Aire Ambiente										
	Monitoreo (referencial) de la calidad del aire en receptores sensibles. Construcción. (2 sitios)	PM ₁₀ , NO _x , SO ₂ , CO, CO ₂ , O ₃	Barriada Brisas de Nuevo Arraiján y Depósitos Almacenaje S.A. (puntos de referencia por estar ubicados fuera del área de influencia).	Construcción			X				Promotor
Monitoreo de Ruido Laboral	Monitoreo del Ruido en Ambiente de Trabajo										
	Monitoreo de los niveles de ruido laboral (dosimetrías). Construcción. (2 colaboradores)	VdB	Puestos de trabajo asociado a las actividades con mayor generación de ruido	Construcción			X				Promotor
Monitoreo Ruido Ambiente	Monitoreo del Ruido Ambiente										
	Monitoreo de ruido ambiente en receptores de referencia. (2 sitios)	Lmax, Lmin, Leq. Diurnos y nocturnos (dBA)	Barriada Brisas de Nuevo Arraiján y zona de viviendas hacienda Hato Montaña.	Construcción			X				Promotor
	Monitoreo de ruido ambiente en receptores de referencia. (2 sitios)	Lmax, Lmin, Leq. Diurnos y nocturnos (dBA)	(Puntos de referencia por estar ubicados fuera del área de	Operación 1er año			X				Promotor

Plan de Monitoreo	Actividad de Monitoreo	Parámetros	Ubicación ¹	Periodo de Ejecución	M*	T*	SE*	A*	D*	U*	Responsable de Ejecución
	Monitoreo de ruido ambiente en receptores de referencia. (2 sitios)	Lmax, Lmin, Leq. Diurnos y nocturnos (dBA)	influencia).	Operación 2do y 3er año				X			Promotor
Monitoreo Vibración Laborales	Monitoreo de los Niveles de Vibración en Puestos de Trabajo										
	Monitoreo de los niveles de vibraciones laborales. Construcción. (2 colaboradores)	Vibraciones de cuerpo entero	Puestos de trabajo asociado a las actividades con mayor generación de vibraciones	Construcción			X				Promotor
Monitoreo de Calidad del Suelo	Monitoreo de la Calidad de los Suelos										
	Monitoreo de calidad en suelos. (1 sitio)	Metales pesados, Hidrocarburos, pH, Materia orgánica, Deshidrogenasa	Sector de almacenamiento de sustancias químicas	Construcción			X				Promotor
Monitoreo de Efluentes	Monitoreo de la Calidad de Efluentes										
	Monitoreo de calidad de efluentes. (1 sitio)	Parámetros de la normativa según punto de descarga: COPANIT 35-2000 (descargas a cursos de agua natural) o	Descarga del drenaje principal para manejo de aguas	Construcción			X				Promotor
	Monitoreo de calidad de efluentes. (1 sitio)	COPANIT 39-2000 (descargas a sistemas de recolección de aguas servidas),	Descarga de la planta de tratamiento de aguas de lavado de los trenes	Operación			X				Promotor
Informes**	Seguimiento										
	Informes mensuales de cumplimiento			Construcción	X						Promotor
	Informes semestrales de cumplimiento			Operación (durante los tres primeros años)			X				Promotor

*: M-mensual; T-trimestral; SE-semestral; A-anual; D-cada dos años; y U-única vez.

** : Frecuencias propuesta debe ajustarse a lo establecido por el Ministerio de Ambiente al momento de la aprobación del EsIA.

¹La ubicación de los puntos de monitoreo podría modificarse en función del avance de las obras y de los resultados obtenidos durante los monitoreo.