Capítulo VI

*MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES*



# VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

## VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Las medidas que se aplican en materia de Impacto Ambiental pueden ser clasificadas de la siguiente forma:

1. **Medidas de prevención y mitigación:** son el conjunto de acciones encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.
2. **Medidas de remediación o rehabilitación**: son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares o mejores que las iniciales.
3. **Medidas de compensación**: conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas, son la reforestación o la inversión en obras de beneficio al ambiente. Espacialmente, la medida no es aplicable en el sitio, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas.

De acuerdo con la legislación ambiental vigente para nuestro país, las medidas de prevención y mitigación están constituidas por el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto **evitar o reducir** los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. Asimismo, incluyen la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento).

Las medidas pueden incluir una o varias de las acciones alternativas:

* Evitar el impacto ambiental total al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
* Minimizar los impactos ambientales al limitar la magnitud del proyecto.
* Rectificar el impacto ambiental reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.
* Reducir o eliminar el impacto ambiental a través del tiempo por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.
* Compensar el impacto ambiental producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Al igual que en el caso de la identificación y descripción de los impactos ambientales, las medidas de mitigación surgen como parte del proceso de evaluación ambiental de un proyecto. Considerando las características del proyecto y del ambiente, es posible identificar aquellos elementos del ambiente donde los impactos ambientales adversos pueden ser prevenidos o mitigados.

En las siguientes tablas se describen las diferentes medidas de prevención y mitigación que serán implementadas durante cada una de las etapas del proyecto con la finalidad de minimizar los impactos ambientales que se prevé puedan generarse por la ejecución del mismo.

Tabla VI.1. Medidas de prevención y mitigación a aplicarse durante la etapa de preparación del sitio del proyecto.

| **FACTOR** | **ACTIVIDAD** | | **DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL** | | | | **DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN** | **PROGRAMA O ESTRATEGIA** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PREPARACIÓN DEL SITIO** | | | | | | | |  |
| ATMÓSFERA  Partículas suspendidas (polvos) | Desmonte | Incremento en la generación de emisiones de polvos y partículas durante el desmonte y despalme, debido al movimiento de tierra, lo cual podrá impactar directamente al personal que labore en el sitio. | | | | El material que sea transportado en camiones deberá cubrirse con lonas para evitar su dispersión.  Se humedecerá periódicamente con agua cruda o tratada las áreas en las que se realicen movimientos de tierra, así como también en los caminos de acceso y en las áreas de trabajo en general, a fin de evitar la dispersión de partículas y polvo. | | Calendario de riego de caminos de acceso y áreas de trabajo | |
| Habilitación de accesos y colocación de postes |
| Transporte de personal y materiales |
| ATMÓSFERA  Emisión de gases de combustión | Desmonte | | Incremento en las emisiones de gases de combustión por la utilización de maquinaria y equipo para las actividades de despalme y desmonte generará | | Para reducir la generación de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, se solicitará al contratista la aplicación de un programa de mantenimiento a sus vehículos para asegurar que se encuentren en buenas condiciones mecánicas los motores de los mismos.  La maquinaria y equipo que emita humo ostensiblemente no podrá ingresar al área y se solicitará al contratista su reparación o la sustitución por otra que no presente emisión de humo ostensible.  Evitar dejar funcionando equipo o maquinaria por periodos prolongados mientras no esté en uso | | | Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo de contratistas |
| Habilitación de accesos y colocación de postes | |
| Transporte de personal y materiales | |
| ATMÓSFERA  Nivel de ruido | Desmonte | | Generación de emisiones de ruido por la utilización de maquinaria y equipo. No hay poblaciones cercanas a los sitios de trabajo, por lo que el nivel de ruido producido por la maquinaria y equipo no causará afectación a la población, sin embargo, la fauna cercana a los sitios de trabajo se verá ahuyentada por el ruido generado en los sitios de trabajo. | | El ahuyentamiento de la fauna será un impacto de carácter temporal y sólo durante la etapa de preparación del sitio y construcción, por lo que la fauna al finalizar cada jornal de trabajo podrá regresar paulatinamente a la zona.  Para controlar la generación de niveles de ruido se solicitará a los contratistas de construcción que cuenten y apliquen un estricto programa de mantenimiento a la maquinaria y equipo empleado. Se supervisará periódicamente por parte del promovente la aplicación de dicho programa de mantenimiento. | | | Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo de contratistas |
| Habilitación de accesos y colocación de postes | |
| Transporte de personal y materiales | |
| HIDROLOGÍA  Patrón de flujos superficiales | Desmonte | | Modificaciones en los patrones de escurrimiento natural de área | | En la preparación del terreno se deben realizar obras de drenaje pluvial necesarias para evitar la acumulación de agua y erosión del terreno.  El material generado por los trabajos de desmonte y excavaciones se debe almacenar de manera temporal en los sitios específicos en el área, evitando con ello bordos que modifiquen los patrones de escurrimiento del terreno. | | | Programa de conservación de suelos y control de la erosión |
| HIDROLOGIA  Hidrología subterránea | Desmonte | | Con las actividades de desmonte el suelo se verá expuesto a erosión, modificando la capacidad de retención del agua y en consecuencia se verá disminuida la capacidad de recarga de mantos freáticos | | En la preparación del terreno se deben realizar obras de drenaje pluvial necesarias para evitar la erosión del terreno. . | | | Programa de conservación de suelos y control de la erosión |
| SUELO  Compactación del suelo y erosión | Desmonte del terreno | | [La remoción de la vegetación y de capa vegetal del suelo provocará una modificación en la estructura del mismo, provocando su intemperización.](file:///C:/Users/Maqupo/AppData/Local/Ana%20Alanis/Documents/VC/SEMPRA/Matriz%20de%20cuantificacion%20de%20impactos%20GDC.xls#RANGE!_ftn1) | | El despalme y desmonte del terreno se realizará de manera programada y gradual, de acuerdo al avance del programa de obra, sólo en los sitios estrictamente necesarios.  En la preparación del terreno se deben realizar obras de drenaje pluvial necesarias para evitar la erosión del terreno. | | | Programa de conservación de suelos y control de la erosión |
| Transporte de personal y materiales | | El tránsito de vehículos sobre caminos de terracería provocará la compactación del terreno | No se considera medida de mitigación | | | |  |
| SUELO  Contaminación del suelo | Almacenamiento de maquinaria y equipo | | Posible afectación al suelo debido a derrame de hidrocarburos | Para evitar goteos de hidrocarburos de la maquinaria y equipo, se solicitará a los propietarios de las unidades que, antes de iniciar y durante las obras, mantengan en buenas condiciones mecánicas los motores.  Se solicitará a los contratistas contar con un programa de mantenimiento de maquinaria y equipo que asegure su buen estado.  La maquinaria y equipo que presente goteos de aceite y/o gasolina no podrá ingresar al área y se solicitará al contratista su reparación o la sustitución por una que esté en buenas condiciones.  Dentro del área no se llevarán a cabo labores de mantenimiento de equipo o maquinarias.  El área de almacenamiento de maquinaria y equipo estará pavimentada y contará con material y equipo para control de derrames.  El área de almacenamiento de combustible estará pavimentada y contará con charolas y trincheras para control de derrames.  Dentro del programa para la prevención de contaminación del suelo se contará con un procedimiento preventivo de derrames durante la carga de combustible y contendrá las medidas de control en el eventual caso de un derrame.  En el caso de existir algún derrame de hidrocarburos (aceites, grasas y combustibles), se procederá a restaurar o restablecer las condiciones fisicoquímicas del suelo, conforme a la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003[[1]](#footnote-1), lo cual aplicará también en las etapas de construcción, operación y abandono del sitio. | | | | Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo de contratistas  Programa de prevención de contaminación del suelo |
| Almacenamiento de combustible | |

| **FACTOR** | **ACTIVIDAD** | | **DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL** | **DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN** | **PROGRAMA O ESTRATEGIA** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PREPARACIÓN DEL SITIO** | | | | |  |
| SUELO  Contaminación del suelo | | Manejo de residuos | Posible contaminación del suelo debido al manejo inadecuado de residuos | Dentro del área se colocarán contenedores con tapa, para evitar su dispersión, debidamente identificados en las diferentes áreas de trabajo y se les designará un área de almacenamiento temporal.  Todos los residuos sólidos que se generen durante las etapas de preparación del sitio y construcción se deben separar para evitar la mezcla de residuos peligrosos con residuos de manejo especial o con residuos sólidos urbanos. Posteriormente, los residuos separados deben almacenarse temporalmente en áreas específicas que cumplan con la normatividad vigente en materia de residuos.  El manejo de los residuos peligrosos debe sujetarse a lo establecido en las disposiciones jurídicas vigentes y aplicables en la materia.  El manejo de los residuos sólidos urbanos debe privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición final en los sitios que señale la autoridad local competente.  Cuando se generen residuos susceptibles de reutilizarse tales como: madera, papel, vidrio, metales y plásticos, éstos pueden separarse y enviarse a empresas que los aprovechen o valoren.  Se impartirán cursos de educación ambiental al personal para el manejo adecuado de los residuos | Programa de manejo de residuos  Programa de educación ambiental |

| **FACTOR** | **ACTIVIDAD** | | **DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL** | **DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN** | **PROGRAMA O ESTRATEGIA** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PREPARACIÓN DEL SITIO** | | | | |  |
| FLORA  Cubierta vegetal | | Desmonte | Pérdida de la cubierta vegetal, extracción y maltrato de la vegetación debido a la presencia de personal | Durante los trabajos de desmonte no se quemará la vegetación ni se utilizarán agroquímicos.  Se implementará un programa de rescate y reubicación de flora y fauna dentro del cual se incluirán acciones de reforestación.  Se impartirán cursos de educación ambiental a los trabajadores con la finalidad de evitar y prohibir el maltrato y extracción de especies de flora, y sobre todo de aquella cercana a la zona que se encuentre listada por la NOM-059-SEMARNAT-2010.  Resulta fundamental también mencionar que la vegetación de manglar presente en el área no se afectara y por el contrario se tiene considerado el establecimiento de un Programa de Monitoreo de Manglar (Ver en anexos el programa) donde una de las principales acciones es la reforestación de una superficie con vegetación de manglar. | Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna  Programa de educación ambiental |
| Presencia de personal en el sitio |
| FAUNA  Distribución de individuos y uso de hábitat | | Despalme y desmonte del terreno | Con la remoción de la capa vegetal, se modificará el hábitat de las especies que habitan en la zona, principalmente pequeñas especies y aves.  Extracción de especies y maltrato del hábitat de las mismas. | Durante las etapas de preparación del sitio y construcción no se debe capturar, perseguir, cazar, colectar, traficar ni perjudicar a las especies de fauna silvestre que habitan en la zona de estudio, especialmente sobre aquellas que se llegaran a encontrar en alguna categoría de protección, según lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.  Se implementará un programa de rescate y reubicación de flora y fauna.  Se impartirán cursos de educación ambiental a los trabajadores con la finalidad de promover el cuidado de la fauna silvestre de la zona. | Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna  Programa de educación ambiental |
| Presencia de personal en el sitio |
| PAISAJE  Calidad Paisajística | | Desmonte | Afectación al paisaje | No se contempla medida de mitigación | No aplica |
| Habilitación de accesos y colocación de postes |
| Almacenamiento de maquinaria y equipo |
| ECONOMÍA Y EMPLEO  Infraestructura y servicios | | Transporte de personal y materiales | Incremento en el tránsito en las vialidades de la zona | Se establecerán horarios para el tránsito de camiones con la finalidad de evitar las horas de mayor afluencia de vehículos. | Calendarios y horarios para transporte de personal y material |

Tabla VI.2. Medidas de prevención y mitigación a aplicarse durante la etapa de construcción del proyecto.

| **FACTOR** | **ACTIVIDAD** | | **DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL** | **DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN** | **PROGRAMA O ESTRATEGIA** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **CONSTRUCCIÓN** | | | | |  |
| ATMÓSFERA  Partículas suspendidas (polvos) | | Excavación | Emisiones de polvos y partículas. | El material que sea transportado en camiones deberá cubrirse con lonas para evitar su dispersión.  Se humedecerá periódicamente con agua cruda o tratada las superficies del área en las que se realicen movimientos de tierra, así como también en los caminos de acceso, a fin de evitar la dispersión de partículas y polvo. | Calendario de riego de caminos de acceso y áreas de trabajo |
| Cimentación |
| Transporte de materiales e insumos |
| ATMÓSFERA  Emisión de gases de combustión | | Excavación | Emisiones de gases de combustión derivado del uso de maquinaria y equipo | Para reducir la generación de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, se solicitará al contratista la aplicación de un programa de mantenimiento a sus vehículos para asegurar que se encuentren en buenas condiciones mecánicas los motores de los mismos.  La maquinaria y equipo que emita humo ostensiblemente no podrá ingresar al área de trabajo y se solicitará al contratista su reparación o la sustitución por otra que no presente emisión de humo ostensible.  Evitar dejar funcionando equipo o maquinaria por periodos prolongados mientras no esté en uso | Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo de contratistas |
| Cimentación |
| Instalación de torres y cables para la línea eléctrica |
| Transporte de materiales e insumos |

| **FACTOR** | **ACTIVIDAD** | | **DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL** | **DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN** | **PROGRAMA O ESTRATEGIA** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **CONSTRUCCIÓN** | | | | |  |
| ATMÓSFERA  Nivel de ruido | | Excavación | Generación de ruido derivado de la utilización de maquinaria y equipo | Para controlar la generación de niveles de ruido que excedan los niveles máximos permitidos por la normatividad aplicable se solicitará a los propietarios del equipo y maquinaria que, antes de iniciar y durante las obras, mantengan afinados y en buenas condiciones mecánicas los motores de los vehículos.  Se supervisará periódicamente por parte del promovente la aplicación de dicho programa de mantenimiento. | Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo de contratistas |
| Cimentación |
| Instalación de torres y cables para la línea eléctrica |
| Transporte de materiales e insumos |
| HIDROLOGÍA  Patrón de flujos superficiales | | Excavación | Modificaciones en los patrones de escurrimiento natural de terreno | Durante las labores de excavación se deben realizar obras de drenaje pluvial necesarias para evitar erosión del terreno.  El material generado por los trabajos de excavaciones se debe almacenar de manera temporal en los sitios específicos en el área, evitando con ello bordos que modifiquen los patrones de escurrimiento del terreno. | Programa de conservación de suelos |
| SUELO  Compactación del suelo y erosión | | Transporte de materiales e insumos | Modificación en la estructura del suelo debido a la compactación del suelo | No se considera medida de mitigación | -No aplica |

| **FACTOR** | **ACTIVIDAD** | | **DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL** | **DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN** | **PROGRAMA O ESTRATEGIA** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **CONSTRUCCIÓN** | | | | |  |
| SUELO  Contaminación del suelo | | Almacenamiento de maquinaria y equipo | Posible afectación al suelo debido a derrame de hidrocarburos | Para evitar goteos de hidrocarburos de la maquinaria y equipo, se solicitará a los propietarios de las unidades que, antes de iniciar y durante las obras, mantengan en buenas condiciones mecánicas los motores.  Se solicitará a los contratistas contar con un programa de mantenimiento de maquinaria y equipo que asegure su buen estado.  La maquinaria y equipo que presente goteos de aceite y/o gasolina serán retirados del área y no podrá ingresar al área del Proyecto y se solicitará al contratista su reparación o la sustitución por una que esté en buenas condiciones.  Dentro del área no se llevarán a cabo labores de mantenimiento de equipo o maquinarias.  El área de almacenamiento de maquinaria y equipo estará y contará con material y equipo para control de derrames.  El área de almacenamiento de combustible estará pavimentada y contará con charolas y trincheras para control de derrames.  Dentro del programa para la prevención de contaminación del suelo se contará con un procedimiento preventivo de derrames durante la carga de combustible y que contendrá las medidas de control en el eventual caso de un derrame.  En el caso de existir algún derrame de hidrocarburos (aceites, grasas y combustibles), se procederá a restaurar o restablecer las condiciones fisicoquímicas del suelo, conforme a la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, lo cual aplicará también en las etapas de construcción, operación y abandono del sitio. | Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo de contratistas  Programa de prevención de contaminación del suelo y control de la erosión |
| Almacenamiento de combustible |

| **FACTOR** | **ACTIVIDAD** | | **DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL** | **DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN** | **PROGRAMA O ESTRATEGIA** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **CONSTRUCCIÓN** | | | | |  |
| SUELO  Contaminación del suelo | | Manejo de residuos | Posible afectación al suelo debido al manejo inadecuado de residuos | Los residuos no peligrosos producidos en las etapas de construcción serán recolectados y separados por el contratista de manera manual, se transportarán al área de almacenamiento temporal dentro del área del proyecto (en donde no interfieran a las actividades) en contenedores apropiados con tapa para evitar la dispersión de los residuos. Posteriormente se evaluará la posibilidad de reúso y/o venta para su posterior reciclaje fuera de la obra. Los residuos que no sean reutilizables o reciclables se enviarán al sitio de disposición final a través de prestadores de servicio.  Todos los residuos sólidos que se generen durante la etapa de construcción se deben separar para evitar la mezcla de residuos peligrosos con residuos de manejo especial o con residuos sólidos urbanos. El manejo de los residuos peligrosos debe sujetarse a lo establecido en las disposiciones jurídicas vigentes y aplicables en la materia.  Cuando se generen residuos susceptibles de reutilizarse tales como: madera, papel, vidrio, metales y plásticos, éstos pueden separarse y enviarse a empresas que los aprovechen o valoren.  Se impartirán cursos de educación ambiental al personal para el manejo adecuado de los residuos. | Programa de manejo de residuos  Programa de educación ambiental |
| VEGETACIÓN  Cubierta vegetal | | Presencia de personal | Extracción y maltrato de la vegetación | Durante la etapa de construcción se continuará con la implementación del programa de rescate y reubicación de flora y fauna dentro del cual se incluirán acciones de reforestación.  Se impartirán cursos de educación ambiental a los trabajadores con la finalidad de evitar y prohibir el maltrato y extracción de especies de flora.  También en esta etapa se continuara con las acciones del Programa de Monitoreo del Manglar, con la finalidad de evitar y prohibir cualquier afectación a este tipo de vegetación. | Programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre  Programa de educación ambiental |

| **FACTOR** | **ACTIVIDAD** | | **DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL** | **DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN** | **PROGRAMA O ESTRATEGIA** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **CONSTRUCCIÓN** | | | | |  |
| FAUNA  Distribución de individuos y uso de hábitat | | Presencia de personal | Extracción de especies y maltrato del hábitat de las mismas | Durante la etapa de construcción se continuará con la implementación del programa de rescate y reubicación de flora y fauna dentro del cual se incluirán acciones de reforestación.  Se impartirán cursos de educación ambiental a los trabajadores con la finalidad de evitar y prohibir el maltrato y extracción de especies de fauna. | Programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre  Programa de educación ambiental |
| PAISAJE  Calidad Paisajística | | Excavación | Alteración del paisaje debido a la modificación del mismo y a la presencia de maquinaria y equipo | No se contempla medida de mitigación | No aplica |
| Cimentación |
| Instalación de torres y cables para la línea eléctrica |
| Almacenamiento de maquinaria y equipo |
| ECONOMÍA Y EMPLEO  Infraestructura y servicios | | Transporte de personal y materiales | Incremento en el tránsito en las vialidades de la zona | No se considera medida de mitigación | -No aplica |

Tabla VI.3. Medidas de prevención y mitigación a aplicarse durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto

| **FACTOR** | **ACTIVIDAD** | | **DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL** | **DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN** | **PROGRAMA O ESTRATEGIA** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **OPERACIÓN** | | | | |  |
| Paisaje | | Mantenimiento del derecho de vía | El mantener el derecho de vía sin vegetación provocará un impacto visual permanente sobre el paisaje | No se contempla medida de mitigación | No aplica |

## VI.2. Descripción de programas y estrategias

### VI.2.1. Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo

Este programa será responsabilidad del contratista y surge como medida de prevención de derrames al suelo y contaminación atmosférica provocada por la utilización de maquinaria y equipo durante las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto. Se solicitará a la empresa contratista contar con este programa y se supervisará en todo momento que todas las unidades, equipos y maquinaria se encuentren en buenas condiciones de operación.

El objetivo principal de dicho programa será:

* Evitar la emisión de dispersión de partículas, gases y humos provenientes de la maquinaria y equipo, así como la generación de ruido que afecten la calidad del aire y el ambiente.
* Evitar derrames de hidrocarburos producidos por goteos y fugas provenientes de la maquinaria y equipo empleados durante las diferentes etapas del proyecto.

Para lograr el objetivo anteriormente señalado se solicitará al contratista el programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, el cual deberá deberán cumplirse los siguientes puntos:

El Programa contemplará el mantenimiento con un período mínimo semestral, o bien en función del número de horas de operación de todas las máquinas y equipos que cuenten con motores de combustión interna, capaces de emitir gases contaminantes a la atmósfera y niveles considerables de ruido. Entre los servicios de mantenimiento programados, se encuentra la inspección y corrección de los puntos que influyen en el grado de emisión de gases contaminantes y de ruido de los motores. Se sustituirá toda maquinaria que no cumpla con los requerimientos de emisiones.

**VI.2.2. Programa de manejo de residuos**

El manejo de los residuos sólidos se encuentra normado por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuo y su Reglamento, así como por disposiciones locales, por lo cual habrá que atender las disposiciones aplicables para cada tipo de residuo generado en las distintas etapas del proyecto.

Se elaborará un programa cuyo objetivo será evitar la posible contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos generados por el desarrollo del proyecto. Dentro de dicho procedimiento se establecerán las medidas para el manejo (recolección, separación y almacenamiento temporal en el sitio) y disposición final tanto de residuos peligrosos como de residuos no peligrosos.

Todos los residuos peligrosos serán recolectados por una empresa autorizada para el efecto para su procesamiento, reciclaje, destrucción o disposición final. Las unidades empleadas para la recolección de residuos peligrosos, deberán contar con la autorización emitida por la SEMARNAT, con la finalidad de garantizar el adecuado transporte de dichos residuos hasta los sitios de disposición final autorizados o bien hacia empresas de tratamiento de los mismos.

### VI.2.3. Programa de prevención de contaminación del suelo y control de la erosión

Los objetivos de este programa son:

* Prevenir la contaminación del suelo en las áreas empleadas para las instalaciones provisionales.
* Contar con equipo para prevención y control de derrames
* Realizar acciones de restauración de suelos, en caso de contaminación, con la finalidad mitigar los impactos generados
* En cualquiera de las áreas de instalaciones provisionales en donde se almacenen sustancias peligrosas se deberá contemplar lo establecido en las disposiciones oficiales[[2]](#footnote-2) vigentes al momento de realización de dichas actividades.
* Controlar y/o prevenir la erosión del suelo ocasionada por las actividades inherentes al proyecto.

El sitio donde se lleven a cabo actividades de almacenamiento de maquinaria y equipo, deberá cumplir lo siguiente:

* Ser impermeabilizado para evitar la contaminación al suelo por posibles derrames.
* Contar con una canaleta de captación de derrames conectada a un cárcamo impermeabilizado.
* Se deberá delimitar por medio de letreros de señalización de acuerdo a la normatividad Ecológica y de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social aplicables y vigentes.
* En caso de que el abastecimiento se realice por medio de una unidad móvil, ésta deberá contar con la señalización de acuerdo a la normatividad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes aplicable y vigente.

En caso de que se tenga una contaminación del suelo, éste se deberá someter a un sistema de remediación, según la normatividad aplicable.

* Cuando terminen las obras de construcción, los sitios donde almacenaban la maquinaria y equipo, deberán de ser desmantelados y el suelo que ocuparon deberá de someterse a un programa de rehabilitación o remediación ambiental, según se requiera.

En caso de presentarse contaminación en superficies pertenecientes al proyecto o a sus instalaciones provisionales elaborar un programa de restauración de suelo.

Como parte del programa, se contara con un procedimiento para control de derrames y un procedimiento para carga de combustibles.

### VI.2.4. Programa de conservación de suelos y control de la erosión

El objetivo de este programa es determinar las prácticas para el control de la erosión e identificar n las áreas en donde se aplicarán dichas medidas. Este programa se aplicará para aquellas áreas en las que se puedan presentar problemas de erosión, en donde se llevarán a cabo acciones de conservación y/o restauración de suelos con el propósito de evitar su pérdida.

La metodología que sigue este programa es la minimización de la erosión y la sedimentación, implementando un conjunto de Buenas Prácticas de Manejo (BPM).

Las BPM para el control de la erosión consisten en proteger la superficie del suelo y evitar que las partículas sean arrastradas por la lluvia o el viento. Las BPM para el control de sedimentos consisten en sistemas activos que trabajan para mantener intacta la integridad del suelo, atrapando las partículas después de que han sido arrastradas y movidas por el viento, agua o actividades humanas. Al combinar las prácticas de control de la erosión y el sedimento, la efectividad puede incrementarse de manera significativa.

Tomando en consideración que la pendiente del área es muy suave (2.5%) se considera que no será necesario llevar a cabo prácticas para el control de la erosión, sin embargo, en caso de ser necesario se considerarán las siguientes metodologías para el control de la erosión y el control de sedimentos son:

**Plantado de la Cubierta Vegetal**: establecimiento de vegetación nativa en los sitios de construcción a medida que las pendientes se terminan o las áreas perturbadas se dejan libres. Para las pendientes que tienen potencial de erosionarse, incluye una paleta de plantas que daría protección a corto y largo plazo.

**Sacos de Grava y Arena**: costales rellenos de arena o grava que se utilizan para desviar el flujo de agua lejos del área erosionable, para reducir las velocidades dentro de los drenajes pequeños o a lo largo de caminos para mantener los sedimentos fuera de las áreas pavimentadas.

### VI.2.5. Programa de rescate y reubicación de flora y fauna

El propósito central del rescate de especies de flora y fauna silvestre presentes en el área del proyecto, pretende evitar la pérdida del germoplasma de las especies que se encuentran catalogadas en algún estatus de protección legal por la NOM-059-SEMARNAT-2010, es decir que se trate de especies raras, amenazadas, en peligro de extinción y/o endémicas, así como conservar y desarrollar aquel material vegetal que resulte de interés para posteriores tareas de reforestación.

Los objetivos del programa de rescate y reubicación de flora y fauna son:

* Aprovechar los especímenes o sus partes reproductivas (v.gr. semillas, plántulas y esquejes), con objeto de mantener el germoplasma de la vegetación y flora locales y utilizarlos en las labores de reforestación.
* Establecer acciones concretas que faciliten el desplazamiento de la fauna silvestre hacia áreas no impactadas, con objeto de garantizar la continuidad de los procesos naturales de las poblaciones silvestres de fauna, presentes en la zona del proyecto.

El programa de rescate de y reubicación de flora y fauna describirá la metodología que habrá de aplicarse dependiendo de la posibilidad técnica, económica y la viabilidad y disponibilidad de los materiales vegetales de interés como semillas, esquejes, plántulas, arbustos y árboles pequeños.

Como parte del programa se seleccionará un sitio específico para el establecimiento de un vivero temporal, en donde se mantendrán las plantas rescatadas y se realizarán los trabajos de mantenimiento, reproducción y desarrollo de propágulos, esquejes, semillas, arbustos y pequeños árboles colectados. Este sitio deberá contar con agua y sombra suficientes para la protección de las plantas así como, estar bajo la tutela de un responsable de la sobrevivencia de las plantas.

En lo que respecta a fauna, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se supervisará que el desmonte se ejecute de manera paulatina, con lo que se permitirá que la fauna silvestre se desplace por sí sola hacia sitios seguros, por fuera de los sitios de obra.

Para especies de lento movimiento o bien que se encuentren limitadas para desplazarse por sus propios medios, se ejecutarán acciones tendientes a su rescate, protección y reubicación.

Dentro del programa se describirá detalladamente la metodología para rescate y reubicación de mamíferos, reptiles y nidos de aves. Deberá llevarse el control documental de cada uno de los rescates, en el cual se incluirá información relativa a las características taxonómicas y anatómicas del espécimen.

Cabe destacar que también se tiene pensado el desarrollo del **Programa de Monitoreo de Manglar** el cual se incluye como anexo.

### VI.2.6. Programa de educación ambiental

Como parte de los programas para mitigar los impactos ambientales provocados principalmente por la presencia de los trabajadores en el sitio, se contará con un Programa de Educación Ambiental, dentro del cual se pretende lo siguiente:

* Promover la participación del personal contratista en las labores de vigilancia, para evitar la caza de fauna.
* Realizar patrullajes periódicos
* Realizar talleres de educación ambiental, enfocados a la identificación y conservación de flora y fauna
* Establecer mecanismos entre el personal contratista y el personal de seguridad de la instalación, para el desarrollo de actividades de conservación.
* Realizar talleres para el correcto manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos en el sitio.
* Dar a conocer al personal contratista los procedimientos internos para prevenir y controlar derrames

## VI.3 Impactos residuales

El impacto residual es el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Tomando en consideración que los impactos adversos identificados son en su mayoría impactos ambientales no significativos, se considera que con la aplicación de las medidas de mitigación se provocará la reducción de la magnitud de los impactos ambientales y en algunas ocasiones la medida de mitigación eliminará el impacto ambiental de forma total.

La metodología utilizada para la evaluación de los impactos así como los criterios de temporalidad nos permite concluir que los impactos residuales del proyecto son los impactos que se identificaron como permanentes, es decir, los impactos que no se disipan con el tiempo, que son los siguientes:

* Pérdida de cobertura vegetal en el derecho de vía de la línea
* Modificación de hábitat de pequeñas especies y aves
* Modificación al paisaje debido a la presencia de torres de conducción y mantenimiento del derecho de vía sin vegetación.

El impacto sobre la pérdida de cobertura vegetal y modificación de hábitat, aún cuando se consideran impactos permanentes y en consecuencia residuales, serán compensados mediante la aplicación del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna.

El impacto sobre la calidad del paisaje se considera como permanente y no contempla medida de mitigación, por lo que se considera como un impacto permanente y residual.

1. NOM-138-SEMARNAT/SS-2003: Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. [↑](#footnote-ref-1)
2. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. [↑](#footnote-ref-2)