

Volumen 10: Anexo 8.1- 8.16

- 8. Programas y Procedimientos
- 8.1. Programa de Gestión Ambiental Integral
- 8.2. Subprograma de Manejo de Residuos No Peligrosos
- 8.3. Subprograma de Manejo de Materiales y Residuos Peligrosos
- 8.4. Subprograma de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo
- 8.5. Subprograma de Educación Ambiental
- 8.6. Subprograma de Biodiversidad
- 8.7. Subprograma de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre
- 8.8. Subprograma de Reubicación y Transplante de Vegetación
- 8.9. Subprograma de Reforestación
- 8.10. Subprograma de Manejo de Material Excedente de Corte y Eliminación de la Vegetación
- 8.11. Subprograma de Control de Tráfico Vehicular y Peatonal
- 8.12. Subprograma de Monitoreo y Control de Ruido
- 8.13. Subprograma de Conservación del Suelo y Control de la Erosión
- 8.14. Subprograma de Manejo y Disposición de Agua
- 8.15. Subprograma de Monitoreo y Control de Calidad del Aire
- 8.16. Plan de Contingencias y Respuestas a Emergencias

ANEXO 8.1

PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL (PGAI)

INTRODUCCIÓN

El PGAI es el programa rector que supervisará la gestión de todos los subprogramas que atienden los asuntos e impactos ambientales del *Proyecto*. Atiende por lo tanto a todos los impactos identificados y promueve el monitoreo y rendición de reportes de información sobre su progreso y eficiencia. Siendo el programa principal, se enfoca en generar una estructura organizacional capaz de atender el manejo de los demás subprogramas y rendir reportes sobre los mismos, tanto al público interno como externo interesado en el *Proyecto*.

OBJETIVO GENERAL

Este programa busca prevenir, minimizar y/o compensar los impactos detectados como producto de las actividades del *Proyecto* en todas sus etapas. Proporciona las bases para el monitoreo y seguimiento de las medidas propuestas y además atiende impactos potenciales que pudieran ser causados tanto al medio ambiente como a las comunidades de zona. Dentro de estas bases se encuentra el asegurar que la capacidad organizacional del Promovente del *Proyecto* sea lo suficientemente sólida para poder gestionar los riesgos ambientales de manera integral y eficaz. Para ello se busca la menor afectación del medio natural y el mayor beneficio y participación del medio social involucrado en cualquiera de las etapas y actividades.

Para atender a los siguientes objetivos particulares, el PGAI está formado por una serie de subprogramas, cada uno responsable de abordar impactos ambientales específicos.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Dar cumplimiento a los estándares nacionales e internacionales en cuestión de salud y seguridad ambiental y social, como lo expresan, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley Federal de Trabajo y las Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Social y Ambiental de la Corporación Financiera Internacional en el área de influencia del *Proyecto*.
2. Fortalecer la estructura y capacidad organizacional para gestionar de manera eficiente los subprogramas ambientales que contiene el PGAI;
3. Delegar responsabilidades, tiempos de resolución, criterios de evaluación y estatutos de monitoreo para los subprogramas ambientales, y
4. Responder ante situaciones de emergencia de tipo ambiental, fungiendo como el centro de coordinación y enlace entre la implementación de los subprogramas y la dirección del *Proyecto*.
5. Supervisar la ejecución de los Subprogramas Ambientales y auditar si es necesario para asegurar el cumplimiento de los objetivos e indicadores definidos para cada Subprograma.

Subprogramas ambientales

Los Subprogramas que conforman el PGAI atienden los impactos identificados en Capítulo 7 de este documento donde se detallan los impactos ambientales producto de las actividades de todas las etapas del proyecto. El PGAI es el responsable de la planeación, ejecución y monitoreo de las medidas puntuales de prevención, mitigación y/o compensación son los siguientes:

- ❖ Subprograma de Manejo de Residuos No Peligrosos
- ❖ Subprograma de Manejo de Materiales y Residuos Peligrosos
- ❖ Subprograma de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo
- ❖ Subprograma de Educación Ambiental
- ❖ Subprograma de Biodiversidad
- ❖ Subprograma de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre
- ❖ Subprograma de Reubicación y Transplante de Vegetación
- ❖ Subprograma de Reforestación
- ❖ Subprograma de Manejo de Material Excedente de Corte y Eliminación de la Vegetación
- ❖ Subprograma de Control de Tráfico Vehicular y Peatonal
- ❖ Subprograma de Monitoreo y Control de Ruido
- ❖ Subprograma de Conservación del Suelo y Control de la Erosión
- ❖ Subprograma de Manejo y Disposición de Agua
- ❖ Subprograma de Monitoreo y Control de Calidad del Aire
- ❖ Plan de Contingencias y Respuestas a Emergencias

Actividades previas a la implementación:

1. Identificación del personal que dirigirá los equipos técnicos y de atención de los diferentes subprogramas;
2. Implementación del sistema de comunicación interno, independiente de la dirección general del Promovente;
3. Asignación de presupuesto necesario para el cumplimiento, monitoreo y seguimiento de cada uno de los subprogramas;
4. Acordar con representantes de la población local, autoridades civiles y ambientales, tanto locales como regionales y federales, las acciones, permisos y autorizaciones necesarias para el cumplimiento de los subprogramas correspondientes.
5. Llevar a cabo los acuerdos necesarios con las instituciones de cuidado y conservación ambiental regionales, para el óptimo cumplimiento del programa y sus subprogramas.
6. Inicio del PGAI con el arranque de los subprogramas, teniendo los criterios de evaluación previamente divulgados y compartidos con las partes interesadas; y
7. Dar a conocer las formas de monitoreo y seguimiento que estarán a disposición para consulta abierta al público.

Actividades generales:

- A. Dar seguimiento al cumplimiento de los subprogramas, otorgando recursos económicos y delegando puestos y áreas de trabajo para diferentes equipos que estén a cargo de los subprogramas ambientales, quienes puedan responder de manera oportuna sobre los asuntos relacionados a sus actividades;
- B. Monitorear la asignación de recursos y tiempos para el cumplimiento de cada uno de los subprogramas ambientales.

Actividades particulares:

A continuación se presentan las actividades particulares de las cuales el PGAI es responsable, con el objetivo de dar atención a los impactos identificados en el Capítulo 7. El detalle sobre estas actividades se presenta dentro del subprograma correspondiente.

Actividades específicas de *prevención*:

- a) Llevar a cabo un manejo adecuado, seguro y de acuerdo a los estándares y normatividad nacional, de todos los materiales, residuos y efluentes generados durante las etapas del *Proyecto*;
- b) Coordinar el mantenimiento oportuno tanto preventivo como correctivo de toda la maquinaria y equipos empleados de forma que la operación se haga con seguridad para los trabajadores y minimizando el impacto al medio ambiente en el predio y en el área de influencia;
- c) Aumentar la conciencia y el conocimiento de las partes involucradas en el *Proyecto* sobre el cuidado al medio ambiente y a la biodiversidad, de forma que se incluya en todas las acciones y actividades del mismo;
- d) Coordinar las acciones enfocadas a prevenir, mitigar y compensar la afectación al ecosistema del sitio y el área de influencia a través de actividades de conservación de la biodiversidad, reubicación de flora y fauna y reforestación;
- e) Llevar a cabo el seguimiento y monitoreo de las acciones a las que hace referencia el punto anterior, de forma de vigilar y corroborar su éxito a lo largo de las etapas del *Proyecto*;
- f) Vigilar la correcta disposición y reuso de material de preparación del sitio, tomando en cuenta el destino del suelo removido, el reuso del sustrato orgánico y la correcta remoción de vegetación;
- g) Monitorear que la conducción de vehículos se haga respetando la seguridad laboral y procurando la mínima afectación posible del medio ambiente y de las comunidades aledañas;
- h) Procurar que el impacto por ruido en el sitio y la zona de influencia se el menor posible;

- i) Llevar a cabo acciones encaminadas a la conservación de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea así como de las condiciones atmosféricas. Estas acciones serán monitoreadas de forma de reducir al mínimo la contaminación a los factores abióticos de la región;
- j) Monitorear el cumplimiento de un plan de emergencias y contingencias ambientales orientado a prever cualquier situación de riesgo para la salud y al medio ambiente;
- k) Comunicar las acciones, resultados y seguimientos a la sociedad a fin de transparentar las medias ambientales propuestas.

Actividades específicas de *mitigación*:

- a) Llevar a cabo la reubicación de especies animales y vegetales afectadas, así como la reforestación de áreas para dicho fin, con el fin de reestablecer al ecosistema el impacto causado por las actividades del *Proyecto*;
- b) Construir estructuras y sistemas de disminución de ruidos en áreas de trabajo y aledañas;
- c) Contar con los recursos necesarios para reducir al máximo los contaminantes en los efluentes durante todas las etapas del *Proyecto*;
- d) Contemplar todas las acciones necesarias para minimizar la gravedad de los impactos que no puedan ser evitados o que sean producto de alguna emergencia o contingencia.

Actividades específicas de *compensación*:

- a) Se buscará apoyo con instituciones locales de conservación de flora y fauna para llevar a cabo acciones de compensación por los impactos a especies que no hubiesen podido ser mitigados o que no hayan alcanzado el nivel de éxito deseado.
- b) Se tomarán acciones para retribuir a la cuenca hidrológica tanto superficial como subterránea, por los impactos o modificaciones permanentes que fueran producto de las actividades del *Proyecto*.
- c) Plantear las estrategias de compensación en caso de impactos originados por contingencias o emergencias ambientales.

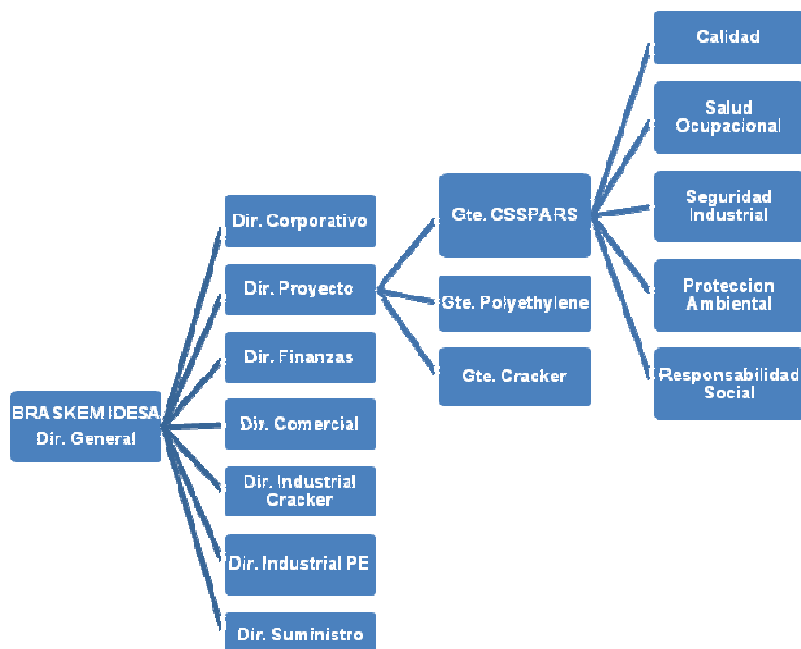
RECURSOS

Será necesario designar un equipo robusto para la gestión general de asuntos ambientales. En este caso, se requerirá cubrir el salario de mínimo 31 especialistas en el área de Higiene y Seguridad Ambiental mas personal subcontratado en los casos que se requiera, para poder dar cumplimiento a los subprogramas derivados de este programa, así como llevar a cabo el monitoreo correspondiente a cada uno de ellos.

Se deben de contemplar los recursos necesarios en cada Subprograma para los insumos, salarios y monitoreos que cada uno requiera. Estos recursos serán supervisados y monitoreados como parte de las actividades del PGAI.

RESPONSABLES

La estructura del personal a cargo del área se hará como sigue:



El personal aquí indicado se hará cargo de la supervisión del cumplimiento y dirección de cada uno de los subprogramas derivados de este PGAI. Para la ejecución de los mismos se empleará personal especializado, subcontratado o miembros de la planilla de trabajadores, dependiendo de cada subprograma, mismo que estará indicado en el apartado correspondiente de cada uno.

INDICADORES

Los siguientes indicadores pueden ser evaluados para cuantificar la eficiencia del PGAI

- Cumplimiento de más del 85% en promedio de todos los subprogramas ambientales.
- Empleo de los recursos de acuerdo a lo estipulado en cada subprograma, obteniendo un cumplimiento de metas superior al 90% con el total del presupuesto asignado. De no ser así se revisará la estructura del subprograma correspondiente a fin de modificar su contenido o su presupuesto asignado.
- Revisión constante de medios de comunicación y divulgación de los resultados de los subprogramas;
- Retroalimentación del subprograma MAQ del PGSI con respecto a los temas evaluados por los subprogramas; y
- Tiempo de respuesta en caso de no llegar a las metas planteadas por cada subprograma.

Dentro de cada Subprograma se establecieron sus indicadores para monitorear el cumplimiento tanto de las acciones planteadas para cada uno, como del cumplimiento de sus objetivos. Adicionalmente, en el Capítulo 12 de la ESIA se presentan los elementos que deberán monitorearse para cada Subprograma y que soporta la gestión del presente Programa Ambiental Integral.

PERIODICIDAD

Gestión constante, diaria y continua del PGAI, de la cual se derivarán reportes mensuales internos y se deberá establecer la rendición de cuentas anuales para el público externo que muestre en conjunto los resultados de los subprogramas.

APLICABILIDAD

El PGAI será aplicado como medida de prevención, mitigación y compensación como sea necesario, a través de las etapas de preparación, construcción, operación y abandono del *Proyecto*.

ANEXO 8.2

SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

El presente Procedimiento para el Manejo de Residuos Sólidos No Peligrosos aplica para las etapas de preparación, y posteriormente para las etapas de construcción y operación. Este subprograma considera la minimización de residuos, la separación en la fuente o en los puntos adecuados para tal fin, el almacenamiento temporal, recolección, transporte, tratamiento, reuso o reciclaje y disposición final. Con las acciones descritas más adelante se busca dar cumplimiento con los ordenamientos nacionales y con las Normas 3 y 4 de Desempeño Sobre Sostenibilidad Social y Ambiental del CFI que establecen como requisitos la reducción al impacto ambiental por desechos al reducir su generación y fortalecer su reuso, reciclaje y correcta eliminación, así como reducir el riesgo de impacto a la salud humana y la exposición a condiciones que favorezcan la generación de enfermedades.

Este Subprograma pretende prevenir los impactos a suelo, aire, agua subterránea y superficial producto del manejo de residuos no peligrosos y de manejo especial. A lo largo de las 4 etapas del proyecto se describen impactos relacionados con el manejo de residuos, desde el suelo removido en la preparación de terrazas, los residuos de las oficinas y campamentos de construcción, hasta los residuos de las cocinas y comedor durante la etapa de producción de etileno y polietileno. Estos residuos pueden generar impactos inmediatos visuales y de olor, mediatos en suelo y aire y a largo plazo en el manto freático y en la proliferación de enfermedades. Por lo tanto el presente subprograma presenta las medidas mínimas necesarias para prevenir los impactos asociados a este tipo de residuos, incorporando los principios de evitar la generación y favorecer la reutilización a través de su correcta separación y tratamiento.

Las empresas contratistas, deberán, antes del inicio de su trabajo, presentar al Responsable Ambiental, un plan detallado que incluya los procedimientos específicos que implementarán para llevar a cabo el manejo de residuos sólidos, tomando como base el presente Plan. A manera de ejemplo sugerido se ilustra la tabla de control de contratistas al final de este apartado.

El Contratista será la responsable de presentar al Responsable Ambiental, los reportes de esta gestión incluyendo los certificados de disposición final emitidos por el relleno sanitario o la planta de tratamiento autorizada. Estará prohibido el uso de tiraderos clandestinos para la disposición de los residuos. Para ello, el Responsable Ambiental a través de sus supervisores ambientales, el supervisor ambiental del contratista y el supervisor de la empresa transportista vigilarán el adecuado transporte y disposición final de los residuos.

DEFINICIONES

Disposición Final: Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos;

Generación: Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;

Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;

Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final.

Residuos no peligrosos: son aquellos que por su naturaleza y composición no tienen efectos nocivos sobre la salud de las personas o los recursos naturales, y no deterioran la calidad del ambiente;

Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en los campamentos, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias;

Reutilización: El empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación

LINEAMIENTOS GENERALES

- a) Se prohíbe arrojar o depositar residuos, de cualquier origen, fuera de los lugares previamente definidos y concertados por el Responsable Ambiental.
- b) En ningún caso se dispondrán residuos industriales o domésticos en los ríos, lagos, o suelo natural.
- c) Todo contenedor de residuos deberá de estar en un área estable e impermeable. En las etapas de preparación y construcción, se evitará en toda situación que los contenedores estén sobre suelo natural y a menos de 5 metros de líneas de escurrimiento de agua pluvial. Durante la etapa de operación estarán en una zona designada, fuera de registros o líneas de agua pluvial y sobre concreto impermeable. Durante todo el proyecto se deberá de inspeccionar la integridad de los contenedores.
- d) Se mantendrán libres de residuos las áreas de trabajo y todas las instalaciones auxiliares utilizadas para la construcción del proyecto.
- e) Todos los residuos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o de plástico, adecuadamente señalizados que luego serán recolectados y puestos a

disposición final por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) autorizada.

- f) Los residuos sólidos serán manejados de acuerdo con la Ley General para Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. En los casos donde no se cuente con servicios de EPS-RS, los residuos sólidos orgánicos de origen doméstico serán separados de los residuos de origen industrial y procesados y/o dispuestos utilizando rellenos sanitarios o biodegradación. Los residuos sólidos inorgánicos no peligrosos serán separados y reciclados o con anuencia escrita del Responsable Ambiental cuando no existe esta alternativa, trasladados y dispuestos en un relleno sanitario.
- g) Se deberá de llenar el formato de registro como empresa productora de residuos de manejo especial.

MINIMIZACIÓN EN EL ORIGEN

La minimización de residuos se realizará a través de procedimientos que permitan reducir, reutilizar y/o reciclar los residuos sólidos, de acuerdo a su origen y grado de peligrosidad, de la forma que se describe a continuación:

a) Reducción en la Fuente

La reducción en la fuente es la manera más efectiva de disminuir las cantidades producidas, los costos asociados e impactos en el ambiente. Se prefieren insumos que no generen o que generen un nivel inferior de residuos indeseables o peligrosos, optimizando los procesos y promoviendo la participación del personal. Además se considerará lo siguiente:

- Reducir la cantidad de empaque innecesario o excesivo. Los residuos que se generen deberán, en la medida de lo posible, estar empacados en envases de gran capacidad (costales, bidones, etc.).
- Capacitación permanente al personal en base a programas de sensibilización.
- Reducir el volumen de los residuos comunes no peligrosos (botellas, cartones, latas, etc.), antes de su almacenamiento temporal, de tal manera de reducir el espacio que ocupan tanto en las instalaciones de almacenamiento como en el relleno sanitario. Estas prácticas incluyen el uso de compactadoras y/o trituradoras.
- Usar productos con mayor durabilidad y de mayor facilidad de reparación.
- Sustituir productos desechables por productos re-usables.
- Incrementar la cantidad de material reciclado en los productos.
- Se preferirá a proveedores que reciban los envases vacíos de sus productos.

b) Reuso

Se fomentará el reuso, que consiste en aumentar el ciclo de vida de un producto ya usado sin que influyan en su realización óptima o causen reacciones químicas adversas. Como ejemplo se presentan algunas sugerencias:

- a) Los tambos vacíos pueden utilizarse para transportar tierra o residuos contaminados, los mismos que estarán rotulados de acuerdo al procedimiento correspondiente.
- b) Los aceites y lubricantes usados (no contaminados) pueden utilizarse como lubricantes de tipo industrial para máquinas y herramientas que no requieran lubricación final.
- c) La madera de los embalajes puede utilizarse para el control de erosión y reforzamiento de las paredes de las celdas de compostaje, carteles, entre otros.
- d) El cemento sobrante de las labores de construcción puede utilizarse como material de relleno durante el cierre de construcción.
- e) Utilizar papelería impresa por una cara, proveniente de las oficinas administrativas, como papel borrador.

c) Reciclaje

Esta práctica convierte los residuos en nuevos productos que cumplan una función distinta, o en insumos para la elaboración de nuevos productos. Los residuos sólidos que pueden ser reciclados son:

- Las maderas del embalaje podrán ser molidas y utilizadas como materia orgánica para las labores de revegetación y control de erosión.
- Los residuos orgánicos serán sometidos a compostaje y luego la composta se utilizará como mejorador de suelo para los suelos intervenidos.
- Reciclaje de la chatarra a través de la entrega a empresas siderúrgicas.
- Los plásticos, papeles, latas, vidrios que pueden ser reciclados mediante una empresa autorizada.
- Estas prácticas se realizarán a través de empresa autorizada que demuestre el cumplimiento con las autorizaciones requeridas.

CLASIFICACIÓN Y SEGREGACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos se pueden clasificar según su peligrosidad en residuos peligrosos y residuos no peligrosos, y a su vez estos se pueden sub-clasificar dependiendo de la procedencia en residuos domésticos e industriales.

Residuos No Peligrosos

Son aquellos residuos que por su naturaleza y composición no tienen efectos nocivos sobre la salud de las personas o los recursos naturales, y no deterioran la calidad del ambiente. Dentro de esta clasificación se consideran:

Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en los campamentos, estaciones de trabajo de gabinete provisionales en etapas de preparación y construcción, oficinas, servicios, comedor, cocina, etc., que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los

residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias.

Medidas de mitigación a implementar:

- El contratista separará los residuos para diferenciar su tratamiento y disposición final, en residuos peligrosos y no peligrosos. De este modo se evitará la mezcla de residuos incompatibles, además permitirá identificar la calidad de los residuos que pueden ser recuperados o reciclados.
- En todo campamento o frente de trabajo se ubicarán en forma estratégica, contenedores plásticos, cilindros metálicos, cajas rígidas, debidamente identificados y/o etiquetados. Los contenedores estarán ubicados fuera de las áreas de tránsito frecuente, y estarán cerrados (excepto cuando se depositen residuos) por una tapa u otro similar como medida de protección contra los mosquitos, roedores y cualquier otro vector.
- Se utilizarán los siguientes colores establecidos, con el fin de asegurar la identificación y separación de los residuos sólidos no peligrosos recuperables, mismos que también se muestran en el Cuadro 1-1.

Cuadro 1-1 Códigos de colores para tipos de residuos sólidos no peligrosos.

Tipo de residuo	Color
Vidrio	Verde
Orgánico	Marrón
Papel y cartón	Azul
Plástico	Blanco
Metal	Amarillo

ALMACENAMIENTO TEMPORAL

- El responsable ambiental aprobará un área diferenciada para el almacenamiento temporal de residuos, siguiendo las medidas de seguridad, salud e higiene ocupacional.
- Los operadores de los sitios de almacenamiento temporal mantendrán un registro diario de los residuos que ingresen documentando el volumen o peso total de cada clase de residuo que ingresa diariamente y el volumen o peso de cada clase de residuo de acuerdo a su fuente de generación previo a colocar los residuos en sus espacios separados.
- Los residuos peligrosos serán almacenados en forma separada de los residuos no-peligrosos.
- Los depósitos que van a contener los residuos se etiquetarán para facilitar la identificación y clasificación de residuos, su manejo y disposición final.
- Los operadores responsables del manejo de residuos estarán capacitados para realizar correctamente los trabajos de clasificación y almacenamiento.

- f) Los sitios de almacenamiento serán lugares estables y alejados de drenes naturales, tendrán un sistema de drenaje perimetral, instalado sobre el suelo con material impermeabilizante. Los almacenes estarán techados para evitar la acumulación del agua de lluvia y cerrados para evitar el ingreso de animales.
- g) Se instalarán avisos informativos de restricción de acceso al personal, excepto los empleados que regularmente efectúan la disposición de residuos y estén capacitados para esta labor.

RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS

- a) El Inspector Ambiental, personal de seguridad e higiene ambiental designado para dicho fin, inspeccionará en forma periódica los camiones designados para el transporte de residuos, a fin de garantizar que se cumplan todos los requerimientos ambientales y de seguridad.
- b) La recolección y transporte de residuos fuera del sitio estarán a cargo de una EPS-RS debidamente registrada ante la autoridad competente y contará con las autorizaciones respectivas para la disposición final.
- c) No se permite transportar juntos los residuos peligrosos y no-peligrosos hacia su punto de disposición final.

DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS

- a) Todos los residuos reciclables (plásticos, vidrios, metálicas, papel/cartón etc.) serán entregados a empresas autorizadas para hacer reciclaje de estos residuos.
- b) Los residuos domésticos orgánicos o biodegradables provenientes de los comedores y cocinas serán dispuestos en recipientes adecuados que se instalarán en las inmediaciones de los campamentos. Posteriormente serán sometidos a un proceso de composteo por medio de celdas de madera en conjunto con algunos residuos de jardinería (hojas y pedazos de madera) para asegurar una degradación adecuada de la materia orgánica y la posibilidad de su uso como mejorador de suelo.

INDICADORES

Con el fin de dar cumplimiento a estas medidas se tomarán en cuenta los siguientes indicadores:

- a) Se llevará un registro y control de los volúmenes y destino de los residuos generados por tipo de residuo
- b) Se registrará la cantidad de residuos sujetos a aprovechamiento como reciclaje o reuso.
- c) Se hará una evaluación de nivel de cumplimiento del presente subprograma.
- d) Se verificará el cumplimiento en cuanto a la clasificación y la disposición adecuada de cada residuo intentando cumplir primero con el reuso, posteriormente reciclaje y como última opción si disposición.

El ingeniero de Medio Ambiente de Braskem Idesa concentrará la información de los diferentes tipos de residuos no peligrosos generados y llevará los siguientes indicadores de desempeño

1. Kilogramos de residuos generados por empleado
2. kilogramos de residuos enviados a relleno sanitario por empleado
3. Kilogramos de residuos enviados a reciclaje por kilogramos de residuos generados
4. Kilogramo de residuos por área (mantenimiento, operaciones, administración)
5. Kilogramo de residuos por empleado por área.

Se mantendrán estadísticas para buscar una reducción mensual del 5% en los indicadores (excepto del indicador 3), el Ingeniero de Medio Ambiente de Braskem-Idesa será responsable de vigilar la evolución de las estadísticas, identificar áreas con problema e implementar acciones correctivas y de mejora.

PERIODICIDAD

Las actividades antes mencionadas, tienen valides desde el inicio de actividades de preparación del sitio, la posterior etapa de construcción y durante toda la etapa operativa del proyecto, a manera de punto base y de partida para los subprogramas específicos elaborados en dicha etapa.

Actividades	Periodicidad
Preparación, Construcción y Operación	
Cursos de capacitación para dar a conocer el correcto manejo de residuos	Una semana al año, 5 horas por trabajador
Inspección de las instalaciones relacionadas con el almacenamiento temporal de residuos.	Se deberá observar en todo momento por el personal de Seguridad e Higiene, así como por todo trabajador que detecte la situación.
Inspección de las obras de recolección de residuos de forma que se hagan de forma eficiente y sin provocar derrames o esparcimiento de contaminantes.	En cada recolección por el personal de Seguridad e Higiene.
Renovar registros ante autoridades locales como gran generador de residuos.	Anualmente por el Promovente.
Seguimiento del transporte, destino y reuso de los residuos.	Semestralmente por el Promovente.
Elaboración de políticas de reciclaje y reuso en el <i>Proyecto</i> y/o en las comunidades.	Anualmente por el equipo de Seguridad e Higiene del Promovente.
Disposición de los residuos	Cada dos días o dependiendo del volumen generado y la capacidad del almacén de residuos

RECURSOS ECONÓMICOS

Para llevar a cabo las actividades antes mencionadas se requieren recursos, a continuación se presenta un aproximado de los recursos económicos y presupuestos.

Actividades	Costo (Peso Mexicano)
Preparación, Construcción y Operación	
Cursos de capacitación para dar a conocer el correcto manejo de residuos	El costo es de aproximadamente 30,000 a 50,000 MXN por año.
Inspección de las instalaciones relacionadas con el almacenamiento temporal de residuos.	Tiempo ocupado por el personal responsable de Seguridad e Higiene del <i>Proyecto</i> .
Inspección de las obras de recolección de residuos de forma que se hagan de forma eficiente y sin provocar derrames o esparcimiento de contaminantes.	Tiempo ocupado por el personal responsable de Seguridad e Higiene del <i>Proyecto</i> .
Renovar registros ante autoridades locales como gran generador de residuos.	Tiempo ocupado por el personal responsable del Promovente.
Seguimiento del transporte, destino y reuso de los residuos.	Tiempo ocupado por el personal responsable de Seguridad e Higiene del <i>Proyecto</i> .
Elaboración de políticas de reciclaje y reuso en el <i>Proyecto</i> y/o en las comunidades.	Tiempo ocupado por el personal responsable de Seguridad e Higiene del <i>Proyecto</i> , mas el costo que impliquen las políticas.
Disposición de los residuos	El costo es de aproximadamente 30,000 MNX mensuales para la etapa de preparación y 50,000 MNX mensuales para la etapa de construcción. Se contempla un presupuesto especial para la etapa de operación que será establecido de acuerdo a los indicadores de generación y a las políticas de manejo que surjan durante la duración del proyecto.

Ejemplo sugerido de registro de contratistas:

Reporte de Control Prestadores de Servicios de Colecta, Transporte y/o Disposición de Residuos Sólidos Urbano y de Manejo Especial

Información de la Empresa Contratista									
Nombre de la empresa				Registro ante SCT					
Razón Social				No. De Registro ante SEDEMA					
RFC				No. De Plan de Manejo de Residuos de Manejo especial					
Domicilio				Volumen y peso del material transportado/manejado					
Teléfono									
Correo electrónico									
Tipo de Manejo a Realizar									
Transporte			Recolección			Disposición		Otros (Especificar)	
fuera de la planta			en la planta						
Manejo Final									
Reciclaje					Reuso				
Tipo de reciclaje					Tipo de reuso				
Nombre de la empresa recicladora					Producto o actividad en que				
Permiso como empresa recicladora					será reusado				
Disposición									
Nombre del sitio final de disposición					No. De registro ante SEMARNAT/SEDEMA				
Razón Social									
Dirección									
Teléfono									
Correo electrónico									
Tipo de tratamiento de disposición									
Relleno Sanitario		Confinamiento						Tratamiento biológico	
Tratamiento térmico		Tratamiento							

ERM-MÉXICO S.A. DE C.V.

ANEXO 8.3

SUBPROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS

El presente Procedimiento para el Manejo de Residuos Peligrosos aplica para las etapas de preparación, y posteriormente para las etapas de construcción y operación. Este subprograma considera la minimización de residuos, la separación en la fuente o en los puntos adecuados para tal fin, el almacenamiento temporal, recolección, transporte, tratamiento, reuso o reciclaje y disposición final.

El objetivo de este programa es prevenir la contaminación por el manejo de residuos y sustancias peligrosas al medio ambiente con énfasis en el suelo y agua superficial y subterránea, así como vigilar un manejo y disposición adecuados. De esta forma se da cumplimiento con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y con las Normas 3 y 4 de Desempeño Sobre Sostenibilidad Social y Ambiental del CFI que establecen como requisitos la reducción al impacto ambiental por materiales peligrosos al reducir su generación y fortalecer su reuso, reciclaje y correcto manejo y disposición de acuerdo a la conservación del medio ambiente, así como reducir el riesgo de impacto a la salud humana como consecuencia del daño a factores ambientales. De esta forma esta orientado a impedir la contaminación de suelo natural, de agua subterránea y superficial, así como evitar que se emitan vapores u olores dañinos. De esta forma se busca proteger tanto al medio ambiente, como a la salud de los trabajadores y las comunidades aledañas durante todas las etapas del *Proyecto* y su duración.

Este Subprograma pretende prevenir los impactos a suelo, aire, agua subterránea y superficial producto del manejo de residuos no peligrosos y de manejo especial. A lo largo de las 4 etapas del proyecto se describen impactos relacionados con el manejo de residuos, desde el suelo removido en la preparación de terrazas, los aceites lubricantes de los equipos de construcción hasta el catalizador saturado empleado en la producción de polietileno. Estos residuos pueden generar impactos inmediatos visuales y emisiones nocivas, mediatos en suelo y aire y a largo plazo en el manto freático. Por lo tanto el presente subprograma presenta las medidas mínimas necesarias para prevenir los impactos asociados a este tipo de residuos, incorporando los principios de evitar la generación y favorecer la reutilización a través de su correcta separación y tratamiento.

.

DEFINICIONES

Disposición Final: Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos;

Generación: Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;

Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;

Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final.

Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;

Residuos Incompatibles: Aquellos que al entrar en contacto o al ser mezclados con agua u otros materiales o residuos, reaccionan produciendo calor, presión, fuego, partículas, gases o vapores dañinos, y

Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Reutilización: El empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación

PROCEDIMIENTOS

Materiales peligrosos

Combustibles

Durante las actividades del proyecto, y de mantenimiento a lo largo de todas las etapas del mismo, se utilizarán combustibles, químicos y materiales peligrosos; lo que ocasionará la generación de residuos peligrosos tales como: aceites usados, químicos de limpieza, desechos médicos y aguas residuales. La protección del ambiente y prevención de los impactos por posibles derrames o fugas de combustibles, químicos, materiales peligrosos en general o sus residuos, dependerá de su apropiado manejo, almacenamiento, transporte y disposición

Manejo y almacenamiento

- a) El manejo y almacenamiento de combustibles cumplirá con lo señalado en la legislación aplicable.
- b) Las áreas de almacenamiento de combustibles en campamentos, patios, áreas de almacenamiento, entre otros, serán situadas en zonas designadas y aprobadas por el Responsable Ambiental y el representante del contratista.

- c) El Contratista incorporará los diseños adecuados de protección en el almacenamiento y suministro de combustible en las instalaciones de mantenimiento de equipos.
- d) El almacenamiento de combustibles en los campamentos se realizará en áreas acondicionadas debidamente e impermeabilizadas.
- e) Las instalaciones para almacenar combustibles estarán ubicadas a una distancia mínima de 30 m de cualquier cuerpo de agua y no se ubicarán dentro de las planicies de inundación.
- f) Las áreas para el almacenamiento de combustibles contarán con equipo para contención de derrames y suelo impermeable. Estas estructuras deberán estar diseñadas para coleccionar descargas y líquidos acumulados hasta que el material sea removido. La contención secundaria debe tener una capacidad de contención por lo menos 110% del volumen total del tanque o de los contenedores en su totalidad.
- g) No se permitirá el almacenamiento de combustible en áreas distintas a las establecidas para tal fin.
- h) Los tanques o contenedores para el almacenamiento de combustible serán revisados periódicamente y sometidos a programas regulares de mantenimiento a fin de minimizar los riesgos por accidentes, fugas, incendios y derrames.
- i) Las instalaciones estarán equipadas con pararrayos. Asimismo, todos los equipos eléctricos y motores estarán conectados a tierra.
- j) Los recipientes utilizados para el almacenamiento de combustibles y lubricantes gastados serán colocados en el almacén temporal de residuos peligrosos, hasta ser trasladados para su disposición final o reciclaje.
- k) Los tanques o contenedores que almacenan los combustibles estarán rotulados de acuerdo a su contenido y clase de riesgo según los requisitos del apartado 7, de los requisitos de identificación de acuerdo con la norma: NOM-018-STPS-2000 Sistema para la Identificación y Comunicación de Peligros y Riesgos por Sustancias Químicas Peligrosas en los Centros de Trabajo Organización del Trabajo-Seguridad en los Procesos de Sustancias Químicas.
- l) Los tambores de combustible serán colocados sobre tarimas de madera dentro de áreas con recubrimiento impermeable y que cuenten con bandejas que coleccionen el goteo de presentarse. Los contenedores deberán mantenerse cerrados.
- m) Los depósitos de aceites y combustibles, y el área para el cambio de aceite y reabastecimiento de combustible, estarán diseñados para evitar fugas, incluyendo piso impermeabilizado y con sistema de recolección y almacenamiento para goteo y fugas.
- n) La carga de combustible se realizará en áreas pavimentadas, se realizará inspección diaria de las mangueras de suministro y se evitará llenar los tanques a su máxima capacidad para evitar derrames por sobrellenado.
- o) Esta prohibido todo tipo de fuentes de ignición en zonas cercanas a los tanques o contenedores de almacenamiento de materiales inflamables y combustibles. Adicionalmente se colocarán rótulos de "NO FUMAR" en estas áreas.
- p) Las áreas fijas para almacenar combustibles estarán libres de materiales inflamables para poder impedir y aislar eventuales incendios.

- q) Herramientas y materiales para control de derrames, incluyendo material absorbente, palas y fundas plásticas, estarán disponibles en las áreas donde se almacenen combustibles, químicos y residuos peligrosos. .
- r) Los derrames deben ser reportados al Responsable Ambiental. La clasificación de los derrames de acuerdo con el tipo de material y volumen perdido se especifica en el Plan de Contingencias y Respuesta a Emergencias.
- s) La contención secundaria tendrá válvulas para las descarga del agua de lluvia. Estas estarán cerradas en forma permanente y se abrirán en forma manual para desalojar el agua previa inspección de que no haya evidencia de derrames.
- t) Se contará con hojas de seguridad (MSDS) para todos los materiales peligrosos utilizados.
- u) Se llevarán reportes de consumo de combustible por cada lugar de almacenamiento. Este reporte debe ser usado de referencia para determinar si hubo pérdidas.
- v) El personal encargado del manejo, así como de la carga y descarga de combustibles, estará capacitado en prevención y atención de derrames; y dispondrá de palas, material absorbente, equipo de seguridad personal, y otros materiales para la contención para derrames tanto en suelo y así como de extintores.
- w) Para prevenir el derrame de materiales peligrosos al medio ambiente, deberá dotar a los tanques superficiales de estructuras de contención secundaria. Estas estructuras deberán estar diseñadas para coleccionar descargas y líquidos acumulados hasta que el material sea removido. La contención secundaria debe tener una capacidad de contención por lo menos 110% del volumen total del tanque o de los contenedores en su totalidad.

Transporte

- a) Los camiones de combustible contarán con las placas de identificación con el código UN y el número de división de la clasificación de riesgos para el transporte establecido en el reglamento para el transporte de materiales y residuos peligrosos vigente, así como la señalización relacionada con los avisos de seguridad. Además el chofer portará la documentación de la carga (documento de embarque, hoja de respuesta a emergencia, permisos de la unidad, licencia adecuada del conductor) y equipo de protección personal. .
- b) El transporte de combustible hacia el campamento y áreas de almacenamiento será realizado en envases apropiados y rotulados de acuerdo al reglamento de transporte de materiales y residuos peligrosos y las normas que de él derivan. .
- c) Los camiones de combustible contarán con equipos apropiados de contención y respuesta a derrames (barreras para contener derrames, material absorbente, palas, bolsas, etc.).
- d) El supervisor de seguridad comprobará que los vehículos utilizados cuenten con las herramientas de seguridad y señalización, de conformidad con el reglamento antes mencionado.

- e) Los conductores de camiones cisterna deberán tener la licencia de manejo y estar capacitados de acuerdo al plan de salud y seguridad del proyecto. Además, tendrán entrenamiento en respuesta a derrames.
- f) Los conductores de maquinaria recibirán capacitación en prevención y respuesta a derrames así como en los procedimientos para operar equipos y vehículos en el derecho de vía.
- g) Los conductores conocerán y respetarán las rutas previamente establecidas.
- h) La velocidad máxima de las cisternas en vías públicas será acorde con los reglamentos de tránsito locales o el federal si circulan por vías federales. En el campamento de obras esta velocidad no será mayor de 30 Km./h.
- i) Todos los camiones contarán con un sistema de comunicación.

Productos químicos y Residuos Peligrosos

Manejo y almacenamiento

- a) Se evitará o minimizará la utilización de productos químicos y materiales peligrosos
- b) Se evitara fugas de químicos o materiales peligrosos que pudieran provocar incendios o explosiones o contaminación de suelo. Se evaluará el uso de controles mecánicos de contención o alarmas.
- c) En todo momento las sustancias químicas y los materiales peligrosos deberán localizarse en el almacén de materiales peligrosos; estarán claramente identificados y almacenados de acuerdo al tipo de peligro que podrían generar: gases tóxicos o inflamables, líquidos inflamables, sólidos inflamables, materiales corrosivos, etc. Se etiquetaran según los requisitos del apartado 7, requisitos de identificación, de la norma: NOM-018-STPS-2000 Sistema para la Identificación y Comunicación de Peligros y Riesgos por Sustancias Químicas Peligrosas en los Centros de Trabajo Organización del Trabajo-Seguridad en los Procesos de Sustancias Químicas
- d) Los tanques de almacenamiento serán usados para una determinada sustancia y de acuerdo al material empleado para su construcción y al diseño del mismo; teniendo que ser compatibles con el tipo de producto a almacenarse y condiciones de almacenamiento (corrosión, presión, temperatura). De acuerdo con la sección 9 de la Norma Oficial NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- e) Los materiales incompatibles (ácidos, inflamables, oxidantes, productos químicos radioactivos) serán almacenados en áreas separadas y con instalaciones de contención que separen las áreas de almacenamiento de materiales.
- f) El almacenamiento de cada material peligroso será de acuerdo a lo establecido en la hoja de datos de seguridad de materiales (MSDS) de cada producto. Se colocarán copias de las MSDS de cada material peligroso presente en el almacén. Además, el contratista pondrá a disposición de los trabajadores las MSDS específicas para las sustancias que manejen.

- g) Todas las sustancias químicas y materiales peligrosos serán almacenados en sus propios contenedores etiquetados, según los requisitos del apartado 7, requisitos de identificación, de la NOM-018-STPS-2000. Se deberán colocar sobre plataformas impermeabilizadas, en áreas cubiertas y cerradas a fin de prevenir posible contaminación del suelo debido a derrames accidentales.
- h) Para prevenir el derrame de materiales peligrosos al medio ambiente, el contratista deberá dotar a los tanques superficiales de estructuras de contención secundaria. Estas estructuras deberán estar diseñadas para coleccionar descargas y líquidos acumulados hasta que el material sea removido. La contención secundaria debe tener una capacidad de contención por lo menos 110% del volumen total del tanque o de los contenedores en su totalidad.
- i) El drenaje de las áreas de almacenamiento que cuentan con diques deberá ser retenido mediante válvulas u otros medios para prevenir un derrame. Estas válvulas deberán ser de tipo manual y de diseño de apertura y cierre. Los sistemas de drenaje estarán diseñados de forma adecuada para prevenir que los productos lleguen a las aguas superficiales en caso de falla del equipo o error humano. Se debe contar con un programa de mantenimiento permanente para prevenir fugas o derrames.
- j) En cada almacén o depósito se mantendrá un registro actualizado de todos los materiales peligrosos presentes (identificando la clase y el volumen o cantidad correspondiente) documentando todos los movimientos de materiales peligrosos (ingreso y despacho) identificado por cada tipo de material, el volumen o cantidad, su destino o fuente, la fecha y hora de movimiento y la persona que transporta el material desde su fuente o hacia su destino.
- k) De ser necesario se monitorearán las condiciones de temperatura, ventilación y humedad en el área de almacenamiento.
- l) El personal encargado estará capacitado en el manejo apropiado de estos productos.
- m) Los gases comprimidos serán almacenados en jaulas verticales de acero con llaves, enganchadas a la pared de la jaula para prevenir su caída
- n) Los almacenes y talleres estarán equipados con extintores adecuados para fuego químico y material absorbente de limpieza en cantidades suficientes para atender cualquier emergencia

Medidas Específicas para Residuos peligrosos

- a) No se permite mezclar diferentes tipos de residuos peligrosos dentro del mismo contenedor.
- a) No se permite mezclar diferentes contenedores de Residuos Peligrosos en un mismo empaque. Solo se permiten poner Residuos Peligrosos que sean del mismo tipo
- b) Cada contenedor debe tener su propia etiqueta adherida firmemente al exterior del contenedor, de acuerdo con lo establecido en el apartado IV del artículo 46 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, (nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables).

- c) Para prevenir el derrame de materiales peligrosos al medio ambiente, el contratista deberá dotar a los tanques superficiales de estructuras de contención secundaria. Estas estructuras deberán estar diseñadas para coleccionar descargas y líquidos acumulados hasta que el material sea removido. La contención secundaria debe tener una capacidad de contención por lo menos 110% del volumen total del tanque o de los contenedores en su totalidad.
- d) Cada contenedor debe mantenerse cerrado excepto mientras se agrega residuo.

Envío de residuos peligrosos a disposición final

Vehículos para movimiento interno:

- a) Los vehículos usados para transportar materiales y residuos peligrosos deben ser totalmente cerrados, compatibles y adecuados a las características de los materiales transportados.
- b) No se permite mezclar Residuos Peligrosos con Residuos No Peligrosos en el mismo vehículo.
- c) Se realizarán regularmente inspecciones y mantenimiento de los vehículos.
- d) Se proporcionarán medidas de contención secundaria, bandejas para goteo u otras medidas de contención en puntos de conexión u otros posibles puntos de fuga de los contenedores de materiales peligrosos.
- e) Se utilizarán las señales o letreros en los vehículos de transporte que se requieran.
- f) Se proporcionaran los medios necesarios para respuesta a emergencias las 24 horas.
- g) Cada bidón o contenedor de Materiales o Residuos Peligrosos debe tener una etiqueta adherida firmemente a su exterior con los datos indicados en el Anexo 2. Además tendrán un rótulo de advertencia, que identifique el riesgo del material o residuo peligroso.

Transporte para disposición final

- a) El vehículo usado para transportar materiales o Residuos Peligrosos debe ser totalmente cerrado, debiendo tener presente en todo momento los documentos y manifiestos según la reglamentación vigente.
- b) Se verificará que los conductores cuenten con equipos de Protección Personal (EPP) y de Contingencia dentro del vehículo (guantes, mascarilla, casco, lentes de seguridad, botas de seguridad, extintor portátil, bolsas plásticas, paños o material absorbente).
- c) Se vigilará que el volumen, naturaleza, integridad y protección de embalajes y contenedores utilizados para el transporte sean adecuados para el tipo y la cantidad de materiales peligrosos y los medios de transporte empleados.
- d) La recolección y transporte de residuos fuera del predio estará a cargo de una empresa debidamente registrada ante la autoridad competente y que contará con las

autorizaciones respectivas para la disposición final. La empresa deberá cumplir con al menos los siguientes requisitos:

- Estar registrada ante la autoridad ambiental competente para brindar servicios de “transporte y recolección de residuos peligrosos”, si su personal se encarga de la estiba de los residuos.
 - Estar registrada ante la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) para brindar servicios de “transporte de residuos peligrosos de origen de actividades industriales”.
- e) El chofer deberá tener licencia tipo E para el transporte terrestre de materiales y/o residuos peligrosos; llevar durante el transporte el manifiesto de transporte, la hoja de respuesta a emergencia, permisos de la unidad.
- f) El Contratista deberá preparar el manifiesto de transporte de residuos peligrosos, conteniendo la información sobre los residuos peligrosos a ser transportados. El manifiesto de los residuos peligrosos será emitido por el generador.
- g) El manifiesto de Transporte de Residuos Peligrosos (con 3 copias), deberá ser llenado para cada envío de Residuos Peligrosos. Se debe anotar el número exacto de bidones o contenedores con el volumen o peso total de cada clase de residuo junto con los demás datos requeridos. El Responsable ambiental debe completar y firmar el Formato y obtener la firma del Transportista del Residuo sobre el mismo. Se debe guardar la primera copia del Formato para su archivo “Manifiestos de embarque de Residuos Peligrosos” y dejar las dos copias restantes con el Transportista.
- h) La segunda copia del Formato será guardado por el Transportista una vez firmado por el Receptor de los Residuos. La tercera copia del Formato será guardada por el Destinatario final de los Residuos y enviado por fax ó correo electrónico al contratista ó al Generador de los Residuos.
- i) El Transportista debe guardar y llevar consigo las copias del Manifiesto de Transporte de Residuos Peligrosos durante su viaje.

Contenedores y embalajes para residuos peligrosos

- a) Residuos como adsorbentes saturados, solventes sulfurados, cartuchos, filtros y demás residuos de mantenimiento se colocarán en bolsas de HDPE y en contenedores posteriormente.
- b) Se verificará que todos los Residuos Peligrosos sean embalados, rotulados y etiquetados de acuerdo con lo establecido en el apartado IV del artículo 46 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, (nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables) antes de ser entregados al transportista.
- c) En caso de que los residuos no estén embalados, rotulados y etiquetados en forma correcta serán rechazados por el destinatario final y devueltos a su punto de generación a cuenta del contratista y/o del generador del residuo.

ACEITES Y/O LUBRICANTES USADOS Y MATERIALES IMPREGNADOS

- El aceite y lubricantes usados serán almacenados como se describe y enviados a una empresa especializada para su reutilización y/o reciclaje.
- Sólo se permitirá usar tambores o bidones de 50 galones en buen estado físico y con sus respectivas tapas y seguros para transportar los aceites usados. Cada bidón no debe ser llenado más del 90% de su capacidad. Los bidones deben ser colocados sobre tarimas de madera (máximo 4 bidones por tarima), asegurándolo con bandas plásticas o metálicas tanto vertical como horizontalmente tal como se muestra en la Figura 1.
- Cada bidón o contenedor tendrá un rótulo de advertencia, que identifique el riesgo del residuo peligroso; y su etiqueta correspondiente.

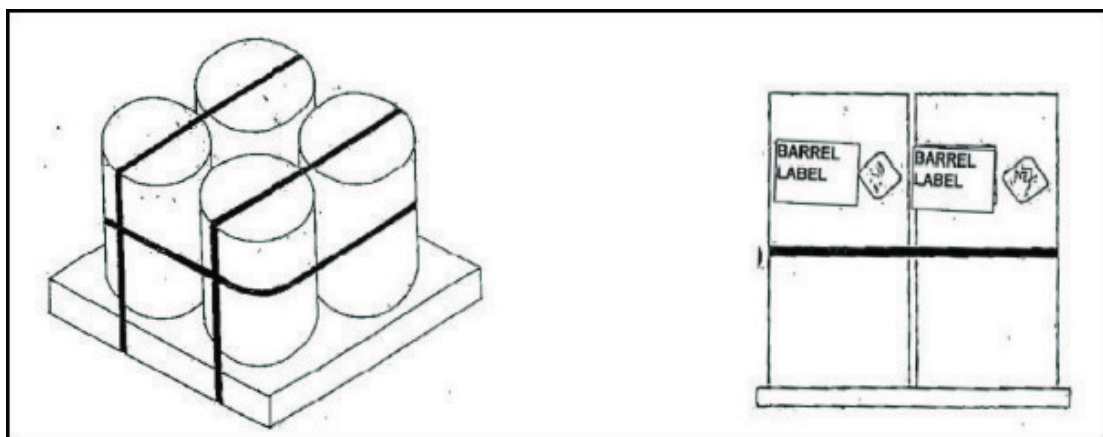


Figura 1 Embalaje, colocación de etiqueta y rotulo correcto

SUELOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS

- Los suelos contaminados serán colocados con doble saco de plástico (o en un solo saco de plástico y luego dentro de un costal) y dispuestos posteriormente en un bidón de 50 galones cerrado. El peso máximo del bidón no debe exceder los 100 Kg. Los bidones se colocan sobre tarimas y serán embalados de la misma manera que los aceites usados y se enviarán a disposición final de acuerdo a la normatividad aplicable.

CATALIZADOR

- El catalizador procedente del cracker que ya no pueda ser regenerado será enviado a empresas sementeras para ser coprocesador dentro de sus hornos en la producción de cemento.
- El metal contenido en el catalizador de lecho fijo (Ni, V, Mo) será y reutilizado. Esta actividad la llevarán a cabo las empresas distribuidoras del catalizador o empresas

RESIDUOS MÉDICOS

- a) Los residuos médicos (biológico – infecciosos) (RPBIs) serán manejados conforme a la Norma Oficial Mexicana: NOM-087-ECOL-SSA1-2002; que establece a las especificaciones de manejo para los RPBIs.
- b) Los RPBIs deben ser recolectados en bolsas de polietileno de 200 micras de espesor, resistentes a rupturas y perforaciones de color rojo. Cada bolsa debe ser cerrada y colocada en un cilindro cerrado o bidón impermeable (con una altura máxima de 1 metro y un peso máximo de 60kg.).
- c) La etiqueta correspondiente debe ser adherida firmemente al exterior de cada cilindro o bidón con las palabras “CUIDADO: RESIDUOS MEDICOS” y el símbolo de riesgo biológico
- d) Los RPBIs no podrán ser almacenados en el sitio por más de un mes después de su generación

OTROS RESIDUOS PELIGROSOS

- a) Todos los demás Residuos Peligrosos deben ser empacados y almacenados en lugares apropiados hasta que se definan los métodos finales de su disposición.

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

Los residuos de manejo especial serán transportados por una empresa autorizada para el tratamiento y disposición final en un confinamiento autorizado por la autoridad competente. La disposición final de los residuos se certificará con los respectivos manifiestos de embarque, cadenas de custodia, constancias y certificados respectivos.

CAPACITACIÓN

- a) El personal encargado del manejo de vehículos y cisternas, así como de la carga y descarga de combustibles, será debidamente entrenado en prevención, manejo de derrames y situaciones de emergencia.
- b) Se capacitará al personal del proyecto, sobre el manejo y almacenamiento adecuado de los materiales y residuos peligrosos, de manera que se reduzcan los riesgos de salud, seguridad y contaminación ambiental.
- c) La capacitación del personal será documentada con registros, firmas y descripción de la capacitación realizada.

RESPUESTA A EMERGENCIAS

Como parte del Subprograma de Contingencia y Respuesta a Emergencias, el Subprograma de Manejo de Materiales y Residuos Peligrosos contempla un procedimiento especial para emergencias relacionadas a estas sustancias y residuos.

Cuando se manejan residuos peligrosos y de manejo especial existe la posibilidad que ocurra un derrame, incendio, explosión o alguna otra reacción química. El Contratista será responsable de dar respuesta a la emergencia inicial y su contención. El Ingeniero de Medio Ambiente de Braskem Idesa tiene la obligación de vigilar, guiar y apoyar al Contratista e intervenir en el trabajo si este no responde o no cumple con sus funciones adecuadamente. El Plan de Contingencia y Respuesta a Emergencias describe las medidas específicas necesarias que serán tomadas en el caso de un incidente.

En caso de que se observe o se reporte un derrame o accidente debido al manejo de residuos peligrosos se tomarán las siguientes acciones:

- a) Se dará aviso inmediato a la brida de Seguridad e Higiene.
- b) En caso de lesiones se procederá a atenderla de acuerdo al **Subprograma de Contingencia y Respuesta a Emergencias**.
- c) Se dará aviso a las autoridades sanitarias y ambientales del estado.
- d) Además de lo señalado en el citado subprograma se dará aviso a las empresas contratistas capaces de tratar el evento.
- e) Se aislará el área y se restringirá el acceso
- f) Se suspenderá el trabajo en las áreas afectadas.
- g) Tras la limpieza del área por subcontratista especializado se hará una evaluación de los daños causados y se tomarán las medidas de mitigación o remediación necesarias.
- h) Toda vez que las condiciones lo permitan y las autoridades lo autoricen, se regresará a los labores el área afectada.

INDICADORES

Con el fin de dar cumplimiento a estas medidas se tomarán en cuenta los siguientes indicadores:

- a) Se llevará un registro y control de los volúmenes y destino de los residuos generados por tipo de residuo como mínimo como se muestra en el ejemplo sugerido de registro y control a contratistas de manejo de residuos peligrosos al final de este apartado.
- b) Se registrará la cantidad de residuos sujetos a aprovechamiento como reciclaje o reuso.
- c) Se hará una evaluación de nivel de cumplimiento del presente subprograma.
- d) Se llevará registro y evaluación del estado del almacenamiento temporal de estos residuos, de forma que cumpla con los requerimientos del reglamento de Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento, cualquier desviación será registrada, notificada y programada su corrección.
- e) Se registrará la frecuencia de recolección.
- f) Se vigilará que los sitios de disposición final de los residuos mantengan vigente su autorización ante SEMARNAT.

El ingeniero de Medio Ambiente de Braskem Idesa concentrará la información de los diferentes tipos de residuos no peligrosos generados y llevará los siguientes indicadores de desempeño

1. Kilogramos por tipo de residuo peligroso
2. Kilogramos por tipo de residuo peligroso por empleado
3. Kilogramo de residuos peligroso por área (mantenimiento, operaciones, administración)
4. Kilogramo de residuos peligroso por empleado por área.
5. Kilogramo de residuo peligroso que no puede ser reciclado por empleado.

Se mantendrán estadísticas para buscar una reducción mensual del 5% en los indicadores, el Ingeniero de Medio Ambiente de Braskem-Idesa será responsable de vigilar la evolución de las estadísticas, identificar áreas con problema e implementar acciones correctivas y de mejora.

RESPONSABILIDADES

Este subprograma como todos los demás subprograma del PGAI son responsabilidad de la división de Higiene y Seguridad Ambiental de Braskem IDESA, que a su vez estará a cargo del Ingeniero de Ambiente. Para cumplir con la tareas de este subprograma el Ingeniero de Ambiente designará a los responsables del monitoreo y seguimiento de los requerimientos establecidos. Así mismo estos responsables verificarán que las empresas contratistas cumplan con todos los requerimientos del subprograma y se apeguen a las normas señaladas en sus operaciones. Dado que los residuos peligrosos serán manejados por dichas empresas, estas deberán contar con las autorizaciones de SEMARNAT y SCT para el transporte, manejo y disposición de residuos peligrosos o materiales peligrosos según sea el caso. Estas empresas son las responsables del manejo de residuos, mas sin embargo, la inspección a la que estarán sujetas para poder colaborar en el *proyecto*, será responsabilidad de los designados por el ingeniero de ambiente.

PERIODICIDAD

Las actividades antes mencionadas, tienen validez desde el inicio de actividades de preparación del sitio, la posterior etapa de construcción y durante toda la etapa operativa del proyecto, a manera de punto base y de partida para los subprogramas específicos elaborados en dicha etapa.

Actividades	Periodicidad
Preparación, Construcción y Operación	
Cursos de capacitación para dar a conocer el correcto manejo de residuos	Una semana al año, 5 horas por trabajador
Inspección de las instalaciones relacionadas con el almacenamiento temporal de residuos	Se deberá observar en todo momento por el personal de Seguridad e Higiene y por los

Actividades	Periodicidad
peligrosos y vigilar su cumplimiento con los requerimientos legales.	trabajadores de mantenimiento.
Inspección de las obras de recolección de residuos de forma que se hagan de forma eficiente y sin provocar derrames o esparcimiento de contaminantes.	En cada recolección por el personal de Seguridad e Higiene.
Renovar registros ante autoridades federales como generador de residuos peligrosos.	Anualmente por el Promovente.
Seguimiento del transporte y disposición de los residuos peligrosos mediante empresas autorizadas.	Semestralmente por el Promovente.
Vigilar que el personal en contacto con los residuos peligrosos use el EPP adecuado.	Constantemente por el personal de Seguridad e Higiene del Promovente.
Disposición final de los residuos peligrosos	Cada semana o dependiendo del volumen generado o la capacidad del Almacén de residuos peligrosos. No se deben almacenar por un periodo de mas de 6 meses.

RECURSOS ECONÓMICOS

Para llevar a cabo las actividades antes mencionadas se requieren recursos, a continuación se presenta un aproximado de los recursos económicos y presupuestos.

Actividades	Costo (Peso Mexicano)
Preparación, Construcción y Operación	
Cursos de capacitación para dar a conocer el correcto manejo de residuos	El costo es de aproximadamente 30,000 a 50,000 MXN por año.
Inspección de las instalaciones relacionadas con el almacenamiento temporal de residuos peligrosos y vigilar su cumplimiento con los requerimientos legales.	Tiempo ocupado por el personal responsable de Seguridad e Higiene del <i>Proyecto</i> .
Inspección de las obras de recolección de residuos de forma que se hagan de forma eficiente y sin provocar derrames o esparcimiento de contaminantes.	Tiempo ocupado por el personal responsable de Seguridad e Higiene del <i>Proyecto</i> .
Renovar registros ante autoridades federales como generador de residuos peligrosos.	Tiempo ocupado por el personal responsable del Promovente.
Seguimiento del transporte y disposición de	Tiempo ocupado por el personal

Actividades	Costo (Peso Mexicano)
los residuos peligrosos mediante empresas autorizadas.	responsable de Seguridad e Higiene del Proyecto.
Vigilar que el personal en contacto con los residuos peligrosos use el EPP adecuado.	Tiempo ocupado por el personal responsable de Seguridad e Higiene del Proyecto.
Disposición final de los residuos peligrosos	El costo es de aproximadamente 40,000 MNX mensuales para la etapa de preparación y 50,000 MNX mensuales para la etapa de construcción. Se contempla un presupuesto especial para la etapa de operación que será establecido de acuerdo a los indicadores de generación y a las políticas de manejo que surjan durante la duración del proyecto.

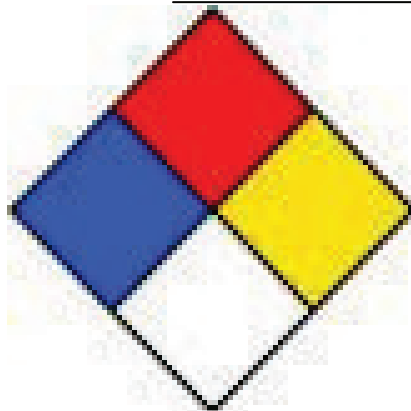
GUIAS Y ETIQUETAS

Guía para el llenado de los contenedores de Materiales Peligrosos



Etiqueta los contenedores de Materiales Peligrosos

Nombre de la sustancia: _____



Etiqueta para contenedores de Residuos Peligrosos

RESIDUO PELIGROSO	
Nombre del Residuo:	Característica del Residuo: C R E T I B
Generador:	
Fechar ingreso almacén	

Ejemplo sugerido de registro de contratistas:

Reporte de Control Prestadores de Servicios de Colecta, Transporte y/o Disposición de Residuos Peligrosos

Información de la Empresa Contratista									
Nombre de la empresa				Registro ante SCT					
Razón Social				No. De Registro ante SEMARNAT					
RFC				No. De Plan de Manejo de Residuos Peligrosos					
Domicilio				Volumen y peso del material transportado/manejado					
Teléfono									
Correo electrónico									
Tipo de Manejo a Realizar									
Transporte			Recolección			Disposición		Otros (Especificar)	
fuera de la planta			en la planta						
Manejo Final									
Reciclaje					Reuso				
Tipo de reciclaje					Tipo de reuso				
Nombre de la empresa recicladora					Producto o actividad en que será reusado				
Permiso como empresa recicladora									
Disposición									
Nombre del sitio final de disposición					No. De registro ante SEMARNAT/SEDEMA				
Razón Social									
Dirección									
Teléfono									
Correo electrónico									
Tipo de tratamiento de disposición									
Relleno Sanitario		Confinamiento						Tratamiento biológico	
Tratamiento térmico		Tratamiento							

BRASKEM-IDES A //16/11/2011

ANEXO 8.4

SUBPROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Estas instrucciones definen el sistema y directriz que se adoptaran para la Planeación, Ejecución y Control de las Actividades de Mantenimiento de los Equipos que permiten cumplir con la calidad requerida de sus servicios para operar de forma continua, óptima y eficiente en cuanto a impactos causados por los equipos.

Mediante un mantenimiento oportuno se busca prevenir el impacto a factores ambientales tales como suelo, agua subterránea y superficial y ambiente de trabajo. Esto se logra gracias a una adecuada planeación de lubricación, desincrustamiento, regeneración de catalizadores y de verificación de emisiones vehiculares, acciones que son parte de este subprograma.

De este modo este subprograma da cumplimiento a las Norma 3 de Desempeño de Sostenibilidad Social y Ambiental del CFI referente a la prevención y disminución de la contaminación tanto atmosférica referente a gases invernadero, como de suelo y agua, así como también al Norma 4 del CFI referente a la seguridad y salud de la comunidad, dado que las emisiones atmosféricas y el ruido generado por los vehículos son factores de impacto a las comunidades aledañas.

DEFINICIONES

Términos Utilizados en el Control de Mantenimiento

Mantenimiento Preventivo / Predictivo: Es toda acción de mantenimiento planeada y realizada a una máquina y a sus componentes antes de que falle. Busca minimizar los riesgos de ocurrencia de una falla inesperada y los costos elevados que de ella derivan. Se conoce como **Preventivo** cuando las acciones tomadas de manera predeterminada ocurren en períodos determinados estadísticamente. Se conoce como **Predictivo** cuando las acciones tomadas se basan en indicadores que permiten predecir que una falla está por ocurrir.

Mantenimiento Preventivo: es el conjunto de actividades programadas de antemano, tales como inspecciones regulares, pruebas, reparaciones, etc., encaminadas a reducir la frecuencia y el impacto de las fallas de un sistema. Consiste en revisar de forma periódica los equipos y reemplazar ciertos componentes en función de estimaciones estadísticas, muchas veces proporcionadas por el fabricante. Con este mantenimiento se reduce el coste del mantenimiento no planeado y las fallas imprevistas, de forma que se incrementa la confiabilidad en los equipos pero su principal inconveniente es que presenta unos costes muy elevados, ya que genera gastos excesivos y muchas veces innecesarios, pero tiene

que ser aplicada para una cierta clase de equipo cuyo el monitoreo electrónico no es efectivo.

Mantenimiento Predictivo: es el mantenimiento basado en la condición de los equipos. Se basa en realizar mediciones periódicas de algunas variables físicas relevantes de cada equipo mediante los sensores adecuados y, con los datos obtenidos, se puede evaluar el estado de confiabilidad del equipo. Su objetivo es ofrecer información suficiente, precisa y oportuna para la toma de decisiones. Es el conjunto de actividades de seguimiento y diagnóstico continuo (monitorización) de un sistema, que permiten una intervención correctora inmediata como consecuencia de la detección de algún síntoma de falla.

El mantenimiento predictivo se basa en el hecho de que la mayoría de las fallas se producen lentamente y previamente, en algunos casos, arrojan indicios evidentes de un futura falla, bien a simple vista, o bien mediante la monitorización, es decir, mediante la elección, medición y de algunos parámetros relevantes que representen el buen funcionamiento del equipo analizado. Por ejemplo, estos parámetros pueden ser: la temperatura, la presión, la velocidad lineal, la velocidad angular, la resistencia eléctrica, los ruidos y vibraciones, la rigidez dieléctrica, la viscosidad, el contenido de humedad, de incrustaciones, de impurezas y de cenizas en aceites lubricantes, el espesor de chapas, el nivel de un fluido, etc. En otras palabras, con este método, tratamos de seguir la evolución de las fallas futuras. Con el conocimiento de la condición de cada equipo podemos hacer “el mantenimiento adecuado en el momento adecuado” anticipándonos a los problemas. Por eso se dice que es un mantenimiento informado.

El mantenimiento predictivo permite detectar las fallas antes de que sucedan, para dar tiempo a corregirlas sin perjuicio a la producción. Además, es una técnica que puede ser llevada a cabo durante el funcionamiento normal del equipo y permite planificar de forma óptima las acciones de mantenimiento.

El mantenimiento predictivo se basa en varias disciplinas. Una de las más usuales es el análisis periódico de vibraciones, que permite detectar 80% de los problemas presentados por la maquinaria industrial. En el análisis de vibraciones los datos de vibración son presentados en forma de gráficos al analista quien a través de su entrenamiento es capaz de identificar anomalías en los patrones que siguen las gráficas, así como valores anormales o alarmas. El análisis de vibraciones consta, por tanto, de dos partes, adquisición e interpretación de los datos de vibración.

El sistema predictivo, tiene la ventaja de que el seguimiento nos permite contar con un registro de la historia de la característica en análisis, sumamente útil ante fallas repetitivas; puede programarse la reparación en algunos casos, junto con la parada programada del equipo y existen menos intervenciones de la mano de obra en mantenimiento.

Mantenimiento Productivo Total (Total Productive Maintenance, TPM): este sistema está basado en la concepción japonesa del "Mantenimiento al primer nivel", en la que el

propio operario realiza pequeñas tareas de mantenimiento como: reglaje, inspección, sustitución de pequeñas cosas, etc., facilitando al jefe de mantenimiento la información necesaria para que luego las otras tareas se puedan hacer mejor y con mayor conocimiento de causa.

Políticas de Mantenimiento Preventivo y Correctivo: el plan de mantenimiento establecerá bases racionales para poder formular un programa de mantenimiento preventivo y estipulará las líneas maestras del mantenimiento correctivo.

Para cada equipo de la planta pueden formularse varias políticas de mantenimiento, individualmente o en combinación. La suma racional de tales políticas especificadas, para el total de la planta, constituye el plan de mantenimiento.

Debido a que, por definición, las acciones de mantenimiento preventivo son determinísticas, pueden ser programadas y realizadas generalmente por separado, según un programa de mantenimiento preventivo.

Debido a la naturaleza probabilística de la falla y la incertidumbre que rodea a la toma de decisiones en mantenimiento correctivo, éste no puede ser programado. Sin embargo, para unidades críticas resulta esencial que las líneas maestras del mantenimiento correctivo están formuladas para poder llevar a cabo la toma de decisiones después de la falla. Para poder planificar el mantenimiento es necesario conocer las diferentes políticas de trabajo que se pueden seguir para realizar dicho mantenimiento.

Desincrustación: es cualquier actividad de mantenimiento que se lleva a cabo para eliminar los depósitos en tuberías y equipos de proceso, como producto de la precipitación de sales u otros compuestos disueltos en los fluidos de operación.

Lubricación: es cualquier actividad de mantenimiento que consiste en suministrar grasa, aceite o cualquier otro tipo de lubricante, ya sea por adición o por cambio propio de un equipo, de acuerdo a la especificación del producto y periodicidad que determine el fabricante del equipo. Este servicio también abarca las actividades de recolección de muestras de lubricantes para pruebas en laboratorio y cambio de filtros y catalizadores.

Intervención de Mantenimiento: constituye cualquier actividad de mantenimiento que requiere de acceso a la máquina y suspensión temporal de sus funciones. Por lo general son intervenciones de Mantenimiento, abastecimiento, lubricación, inspección, ejecución del Plan de Mantenimiento Preventivo, medición de parámetros de rendimiento, cambio de piezas, y revisiones.

Inspector de servicio: es un profesional habilitado designado para inspeccionar un servicio o tarea después de que la haya ejecutado otro profesional. No es necesario tener un cargo específico. La actividad de *Inspector de Servicio* puede ser ejercida por cualquier profesional habilitado y que no haya ejecutado el servicio a ser inspeccionado, o por un Encargado de Mantenimiento.

Utilización: es la cantidad en tiempo o evento en que un determinado equipo o pieza es puesto en funcionamiento, ya sea para ejecutar la actividad para la cual fue previsto o para preparar y reservar hasta iniciar la actividad prevista. La utilización puede estar expresada en horas, fechas calendario, kilómetros, ciclos, consumos, etc.

Contador/Registrador de utilización/medidor de servicio: es el medidor que registra la utilización del equipo o de uno de sus componentes.

Programación es el acto de programar, para cada uno de sus equipos bajo control de mantenimiento, la ejecución de los Planes de Mantenimiento y de Lubricación relacionados con la utilización de los equipos y sus componentes.

Archivo Histórico o Listado del Equipo, también conocido como **“HF”** (History Filer o History Fólder), es el total de la información del historial del equipo

Siglas y Abreviaturas

CFC	Costo Financiero del Capital
FMP	Fondo de Mantenimiento Preventivo
FRE	Fondo de Reposición de Equipos
ID	Índice de Documentos
IN	Instrucción
IT	Instrucción de Trabajo
MD	Matriz de Distribución
PA	Plan de Acción
PG	Planes Generales
PL	Programa/Plan de Lubricación
PMP	Programa/Plan de Mantenimiento Preventivo
PQ	Plan de Calidad

PLANEACIÓN

La Planeación de Mantenimiento comprende varias etapas que se inician con el conocimiento de la máquina a ser adquirida o rentada, su recepción, verificación de conformidad con las especificaciones de operación y del contratista y, según lo establecido en los Planes de Mantenimiento y de Lubricación, implementación de un sistema de control de operación y programación del mantenimiento, y por último de la ejecución de las actividades de mantenimiento, registros y evaluación de los resultados con retroalimentación al sistema de mantenimiento.

El Plan de Mantenimiento de la planta será elaborado a partir de la selección de la mejor combinación de las políticas enumeradas para cada elemento, coordinándolas para conseguir el uso óptimo de los recursos y el tiempo.

Idealmente, las acciones preventivas y correctivas para cada unidad de la planta deberían estar especificadas con cierto detalle por los fabricantes. Esto raramente se da en los

equipo de difícil sustitución en los que el mantenimiento es caro y probabilista. La gran cantidad de factores que influyen en la selección de la política de mantenimiento, hacen que sea necesario un procedimiento sistemático para determinar el mejor programa de mantenimiento para cada periodo de tiempo.

A continuación se detalla cada una de las etapas de la planeación:

Cumplimiento Normativo

Este programa tiene como fin lograr un óptimo funcionamiento de los equipos y prevenir los impactos derivados del mismo. Por tanto se verificará el cumplimiento con las siguientes normas:

- NOM-041-SEMARNAT-1991, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible;
- NOM- 043-ECOL-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas;
- NOM-044-ECOL-2003, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kgs; y
- NOM-045-ECOL-1996, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.

Etapas de Preparación, Construcción y Operación

El plan de mantenimiento para la etapa de preparación construcción y abandono puede ser considerado similar al de preparación pues las actividades son llevadas a cabo por maquinaria similar (p.ej. retroexcavadoras, vehículos pesados, grúas, etc.) que tiene los mismos requerimientos de mantenimiento.

El mantenimiento durante la operación incluye también vehículos pero su mayor campo de acción está en el mantenimiento de los equipos de producción, es especial los de alta temperatura como el horno cracker, tanques de stripping de HDPE y LDPE, catalizadores, válvulas y equipos de control.

Este subprograma es de aplicación general a todas las etapas del proyecto y es base para los planes de mantenimiento específicos por equipo.

Conocimiento de la adquisición y/o renta

El conocimiento de la adquisición y o renta se realiza a través de información de la Producción o/ Ingeniería, de su programación de adquisición y o renta y previsión/necesidad de inicio de funcionamiento de los equipos. No existe un documento específico para esta

actividad. Los canales de comunicación más comunes son: reunión de las Gerencias de Producción con las Gerencias de Ingeniería y de Equipos, Histograma de Equipos del contrato, revisión final, Cronograma de Equipos de la Empresa, requisición de equipos, etc. La adquisición de equipos estará basada en la Política de Equipos de la empresa.

Preparación para la recepción

La preparación para la recepción es la actividad obligatoria para obtener documentos y autorizaciones especiales de las autoridades locales (si se requirieran), seguros especiales, movilización, desembarque, montaje de determinados tipos de máquinas dependiendo de las características de tamaño, peso, preparación para el embarque, etc.

Tampoco existe un formulario específico para esta actividad, principalmente por estar relacionada a características individuales de cada equipo y exigencias del Contratista. No obstante, debe planearse con anticipación para evitar atrasos, accidentes y otras sorpresas indeseables al momento de la recepción.

La planeación también abarca estas etapas: identificación de aquellas máquinas que requieren especial atención y el establecimiento de las provisiones que necesitan tomarse en cuenta cuando se imparte un sistema de “seguimiento” que garantice la ejecución de dichas provisiones.

Recepción del equipo

Esta etapa comprende: la verificación de conformidad del equipo recibido con relación a la especificación de adquisición y o renta; recepción de la documentación pertinente (diseños, instrucciones de montaje, manuales de mantenimiento y operación, catálogos de piezas, etc.); inspección de entrega/recepción; comprensión de la garantía; gama de soporte al producto; instrucciones para solicitud de refacciones y, en segunda fase, capacitación en mantenimiento y operación.

El documento de referencia para confirmación de recepción es la **Propuesta** de suministro del proveedor que fuera debidamente aceptada por el Gerente de Producción y Gerente de Equipos después de la conciliación con la Requisición de Equipos.

Algunos proveedores de equipos utilizan un formulario de **Entrega Técnica del Equipo**. Si es así, se debe guardar dicho formulario junto con los **Términos de Garantía** en el Archivo Histórico del Equipo.

Atención a las normas de seguridad y de control a la contaminación al ambiente

Se deben seguir las prácticas normales de la empresa, que siguen a su vez las condiciones exigidas por el Contratista y por la legislación aplicable a cada situación. Esta verificación se hace imprescindible dado que su cumplimiento puede impedir la entrada del equipo en funcionamiento.

Adaptaciones / modificaciones para la adecuación al funcionamiento

Eventualmente se hacen modificaciones para atender características de una tarea determinada o fase de ejecución de servicios. El documento de solicitud es un **Memorando** especificando las modificaciones.

Recomendaciones del fabricante

La información y recomendaciones del fabricante, que no comprendan los manuales que acompañan el equipo (montaje, mantenimiento, lubricación y operación), generalmente se dan a conocer en tres niveles mediante: Boletín de Servicios, Cartas de Alerta y Acción Obligatoria.

Los Boletines de Servicio indican acciones opcionales o recomendadas para mejorar el rendimiento de una pieza o componente determinado de un equipo.

Las Cartas de Alerta se emplean para informar la ocurrencia de problemas bajo sospecha de que sean graves, y medidas temporales a ser tomadas hasta que se emita un Boletín de Servicio, o una Acción Obligatoria.

Acción Obligatoria es una orientación del fabricante para la ejecución obligatoria de una inspección, reparación o modificación que tiene por fin eliminar riesgos reales directos o indirectos de accidentes con el equipo o algunos de sus componentes, hacia el operador o terceros.

Las **recomendaciones del fabricante** son emitidas periódicamente o según sean necesarias, y su sistema de distribución varía de fabricante a fabricante. Estas deben ser archivadas por fabricante y por tipo de información.

Plan de Lubricación

Es una planilla de los puntos que van a ser lubricados. La responsabilidad por su establecimiento es de la Gerencia de Equipos. El plan debe estar basado en las recomendaciones del fabricante del equipo, y eventualmente con la colaboración del proveedor del lubricante. La planilla informa la periodicidad y los puntos a ser lubricados, el lubricante y la cantidad a ser empleada, el proceso de lubricación y los cuidados a tomarse. Adicionalmente, la planilla incluye también los cambios de filtro de aceites lubricantes, hidráulicos, de combustible y aire, así como de catalizadores, y limpiezas de telas filtrantes. En casos específicos ordena la recolección de muestras de aceites para análisis.

Plan de Mantenimiento Preventivo

Es una planilla que normalmente tiene el formato de Lista de Verificación ("Check List"), de rutina y esta relacionada al uso de equipos o al calendario, que describe los aspectos a ser inspeccionados, medidos, evaluados o cambiados. También es responsabilidad de la Gerencia de Equipos y se basa en las recomendaciones del fabricante del equipo, adecuada a la severidad de la operación local y experiencia adquirida por la compañía con el equipo en otras obras, o en la misma obra, y con el propósito de detectar fallas potenciales o en etapa inicial.

Etapas de Operación

Durante esta etapa el mantenimiento incluirá los equipos, instalaciones y maquinaria fijos dentro del sitio así como los vehículos empleados para su operación. Debido a que gran parte de las instalaciones y de los equipos no contarán con movimiento pero si con desgaste debido a las condiciones de operación (ejemplo presión, temperatura, reacción, etc) es necesario hacer énfasis en la conservación en óptimas condiciones de las propiedades de cada equipo e instalación.

Plan de Lubricación, de desincrustación y remoción de coque.

En las estructuras modernas de mantenimiento, la lubricación se considera como un área con gestión propia. Su adecuado tratamiento asegura la calidad, genera beneficios (incremento de producción, disminución de averías, reducción de consumos, etc.) y garantiza el cumplimiento de las políticas de Medio Ambiente, Seguridad y Salud.

Si tenemos en cuenta que la lubricación aunque constituye una parte pequeña dentro de la actividad de mantenimiento, esta tiene una gran importancia, ya que es un factor vital para el correcto funcionamiento de los equipos, por lo que una correcta gestión y sistematización del plan de lubricación y desincrustación va a asegurar la disponibilidad de los equipos y ayudar a reducir los costes de mantenimiento.

Realización de los planes de lubricación, desincrustación y remoción de coque

Los planes de lubricación y desincrustación se pueden ejecutar en varios formatos combinables y adaptables según las necesidades y requerimientos de la planta. El punto de partida del plan es seleccionar correctamente el aceite o desincrustante, según sea el caso, partiendo de las recomendaciones del fabricante del equipo. El fabricante del equipo en su manual de instalación, mantenimiento y operación, especifica las características de la sustancia que se debe utilizar, para que los mecanismos del equipo trabajen sin problema alguno. Este contemplará:

- Selección del lubricante o desincrustante más adecuado para cada aplicación, según el caso;
- Seleccionar el tiempo y técnica de remoción de coque.
- Establecimiento de frecuencias;
- Tratamiento de puntos críticos;
- Gamas de aplicación;
- Manual de manejo y aplicación;
- Control y gestión de stocks, almacenaje;
- Tratamiento de residuos, y
- Herramientas y procedimientos para lubricar o desincrustar.

Consolidación de lubricantes y desincrustantes.

Consolidar u optimizar el número de lubricantes o desincrustantes utilizados es parte importante en el diseño y mantenimiento de un programa efectivo. Las ventajas de optimizar

los diferentes lubricantes y desincrustantes son muchas, entre ellas reducir los niveles de inventario requerido, una menor posibilidad de tener problemas de disponibilidad, menos órdenes de compra y menor probabilidad de una aplicación errónea. Para cada equipo se debe especificar el tipo de lubricante y/o desincrustante recomendado, según sea el uso, la periodicidad de este mantenimiento y el plan de manejo del residuo.

Plan de Mantenimiento Preventivo

El departamento de mantenimiento de la empresa contará con un sistema de planeación, que es el proceso mediante el cual se determinan los elementos necesarios para realizar una tarea, antes del momento en que se inicie el trabajo y un sistema de programación, que tiene que ver con la hora o el momento específico y el establecimiento de fases o etapas de los trabajos planeados junto con las ordenes para efectuar el trabajo, su monitoreo, control y el reporte de su avance. Esto contribuirá a:

- Reducción de costos de mantenimiento;
- Mejor utilización de la fuerza de trabajo, y
- Mejor calidad del trabajo de mantenimiento.

El proceso de planeación comprende todas las funciones relacionadas con la preparación de la orden de trabajo, la lista de materiales, la requisición de compras, los planos y dibujos necesarios, la hoja de la planeación de la mano de obra, los estándares de tiempo y todos los datos necesarios antes de programar y liberar la orden de trabajo.

El programa de mantenimiento tomará en cuenta lo siguiente:

Una clasificación de prioridades de trabajos que refleje la urgencia y el grado crítico del trabajo.

Si todos los materiales necesarios para la orden de trabajo están en la.

El programa maestro de producción y estrecha coordinación con la función de operaciones.

Estimaciones realistas y lo que probablemente sucederá, y no lo que el programador desea.

Flexibilidad en el programa.

Mantenimiento durante la operación

El plan y las acciones de mantenimiento se enfocarán principalmente a los equipos y procesos clave de la operación, que en este caso son equipos que trabajan en condiciones de operación determinadas. Dichas condiciones de operación deben de ser monitoreadas y el mantenimiento debe de asegurar que el estado y operatividad de cada equipo sea capaz de garantizar dichas condiciones. Por lo tanto se hará un plan de inspección y evaluación de equipos y partes clave de los mismos, como son los generadores de vapor, eficiencia del catalizador, válvulas, sellos, empaques, aislamientos de temperatura, tanques a alta presión, quemadores, aspersores de vapor y agua, filtros de polvos de HDPE y LDPE, integridad de las paredes de los reactores posiblemente dañadas por, fricción con los componentes de la reacción, variaciones de temperatura y/o presión o reacciones corrosivas. Es muy importante revisar y controlar a tiempo cualquier fuga y las obras de mantenimiento irán acompañadas de inspecciones preventivas de forma de asegurar la operación óptima y continua.

El plan de mantenimiento contemplará que la continua operación de la planta es vital para integridad de los equipos, calidad del etileno y polietileno producidos, óptimo aprovechamiento de los recursos y minimización de emisiones contaminantes. Por tanto, la planta esta diseñada para soportar paros programados por mantenimiento en alguno de sus equipos y continuar la operación por medio de líneas alternas de producción. Durante estos paros por mantenimiento se revisará cada una de las partes integrantes de los equipos y se realizarán las pruebas necesarias de funcionamiento. Así mismo se programarán los ciclos de regeneración de catalizador dentro de las etapas de producción y cuando sea necesario se harán los cambios de catalizador como parte de las operaciones de mantenimiento de rutina.

La acumulación de depósitos en la superficie del serpentín radiante y los intercambiadores de líneas de transferencia necesitarán limpieza periódica. La capa de coque en el interior de la superficie del tubo de los serpentines radiantes será removida por el quemado controlado de los depósitos de coque usando una mezcla vapor/aire, un procedimiento conocido como de-coquizado vapor/aire. El de-coquizado aire/vapor de los serpentines radiantes del horno se realizará a través de los intercambiadores de líneas de transferencia así que la generación de vapor se mantendrá. Los intercambiadores de líneas de transferencia primarios serán limpiados también durante el de-coquizado de los serpentines radiantes.

La remoción completa de la capa de coque en los intercambiadores de líneas de transferencia secundario y terciario será realizada mecánicamente por medio de inyección de agua a alta presión, lo que requerirá un apagado total del horno. La limpieza mecánica sólo se requerirá en intervalos menores a uno por año. La limpieza de los intercambiadores será llevada a cabo después del de-coquizado vapor/aire del horno. El de-coquizado vapor/aire requerirá de 24 a 48 horas desde la salida del hidrocarburo hasta su entrada. La limpieza mecánica requerirá de 48 a 96 horas adicionales.

El plan también contemplará el mantenimiento a la instrumentación y control automatizado de los equipos y medidores de condiciones de operación. Contará con las refacciones necesarias para el reemplazo inmediato de instrumentos vitales para la operación y coordinara los reemplazos y actualizaciones pertinentes. De la misma forma, el mantenimiento de los sistemas de emergencia, sistema contra incendios y controles en caso de paro de emergencia o derrames; será programado dentro de un plan de mantenimiento pertinente.

Plan de Mantenimiento

Para facilitar la evaluación de las actividades del mantenimiento, permitir tomar decisiones y establecer metas, serán creados informes concisos y específicos formados por tablas de índices, algunos de los cuales serán acompañados de sus respectivos gráficos, proyectados para un fácil análisis y adecuado a cada nivel de gestión.

Es una forma de Mantenimiento Predictivo que consiste en acompañar sistemáticamente algunos aspectos identificadores de desgaste o de rendimiento que permiten evaluar el desgaste en velocidades anormales de determinados componentes, o mal funcionamiento de los mismos: análisis de aceites, mediciones de vibración, evaluación de potencia, temperatura, flujo y presión, etc.

Los componentes y los controles son escogidos en función de la importancia del equipo para las actividades de producción y de la disponibilidad y recursos locales para el uso de dicha herramienta.

La primera etapa recomendada para el desarrollo de los informes de gestión, será la gestión de equipos, o sea, el acompañamiento del desempeño de cada uno y su participación en la actividad objeto de la empresa, dependiendo de su criticidad, de acuerdo con la evaluación de los usuarios.

Los indicadores de rendimiento son utilizados como un instrumento básico para medir periódicamente los resultados en mantenimiento y confiabilidad. El rendimiento de mantenimiento es evaluado periódicamente para examinar cómo los objetivos se están alcanzando

Esta recomendación se basa en los llamados “índices clase mundial” aquellos que son utilizados según la misma expresión en todos los países. De los seis “índices clase mundial”, cuatro son los que se refieren al análisis de la gestión de equipos y dos a la gestión de costos, de acuerdo a las siguientes relaciones:

- Tiempo Medio Entre Fallas
- Tiempo Medio Para Reparación
- Tiempo Medio Para la Falla
- Disponibilidad de equipos

Los siguientes indicadores se definen como el control integrado para todas las unidades de negocio.

- Índice del Costo de Mantenimiento;
- Cumplimiento de la Programación;
- Eficiencia de la programación (%);
- Coeficiente de utilización (%);
- Índice del Costo de Mantenimiento (ICM);
- Índice de Confianza (IC);
- Las pérdidas por fallas no programadas;
- Falta de disponibilidad para el mantenimiento;
- Costo de mantenimiento por unidad de producción;
- Tasa de Frecuencia de Accidentes;
- La rotación del inventario repuestos de mantenimiento;
- Cumplimiento de Planes Preventivo y Predictivo;
- Servicios de emergencia y de urgencia;
- Hora-hombre de capacitación.

Sistema computarizado de Mantenimiento (CMMS)

La empresa contará con un sistema computarizado de gestión de mantenimiento (CMMS), que consiste de una base de datos integrada para la gestión de equipos e instalaciones de las Unidades de Negocio y plantas Industriales.

La importancia de un sistema de administración computarizado está determinada por la necesidad de efectuar un mantenimiento efectivo controlando esa gran cantidad de información requerida para establecer y afinar el programa y la que se utiliza para darle seguimiento estadístico a la valiosa información generada con el tiempo.

El CMMS será preparado para compartir los datos a través de interfaces en tiempo real (en línea). Permitir la vinculación de documentos técnicos disponibles en formato electrónico.

El CMMS debe cumplir con los requisitos de la planeación, programación y control, definiendo procedimientos y procesos corporativos de gestión de mantenimiento establecido para las diferentes unidades de negocio. El CMMS debe permitir que todos los costos asociados con las intervenciones de los activos (materiales, mano de obra, alquiler de equipos, servicios contratados, etc.) puedan ser grabados con precisión y detalle en las órdenes de trabajo y las tareas.

Requisitos operativos del sistema CMMS

- Administrar Órdenes de Servicio patrones (Plan de Trabajo) para su uso en recurrentes servicios y planes de mantenimiento preventivo;
- Administrar el mantenimiento preventivo;
- Gerencia de equipos asociados con sus posiciones de funcionamiento respectiva;
- Planeación, Programación y mantener el histórico de las Inspecciones;
- Administrar el proceso de calibración de los instrumentos;
- Registrar, clasificar y analizar las fallas de sistemas y equipos;
- Generar informes e índices de rendimiento.

Plan de Mantenimiento Preventivo

Es una planilla que normalmente tiene el formato de Lista de Verificación (“Check List”), de rutina y esta relacionada al uso de equipos o al calendario, que describe los aspectos a ser inspeccionados, medidos, evaluados o cambiados. También es responsabilidad de la Gerencia de Equipos y se basa en las recomendaciones del fabricante del equipo, adecuada a la severidad de la operación local y experiencia adquirida por la compañía con el equipo en otras obras, o en la misma obra, y con el propósito de detectar fallas potenciales o en etapa inicial.

Acompañamiento de controles de rendimiento y desgastes

Es una forma de Mantenimiento Predictivo que consiste en acompañar sistemáticamente algunos ítems identificadores de desgaste o de rendimiento que permiten evaluar el desgaste en velocidades anormales de determinados componentes, o mal funcionamiento de los mismos: análisis de aceites, mediciones de vibración, evaluación de potencia, flujo y presión de fluidos hidráulicos, etc.

Los componentes a ser acompañados y los controles que se acompañarán son escogidos en función de la importancia del equipo para las actividades de producción y de la disponibilidad y recursos locales para el uso de dicha herramienta.

Reclamos / solicitudes del usuario

Siempre que la operación encuentre un problema en una máquina, deficiencia de rendimiento o sospeche de la existencia de un defecto, el Encargado de Obra deberá comunicarlo al Encargado de Equipos mediante el documento **Información de Discrepancias/Solicitud de Servicio**.

Este documento emitido en dos vías sirve de recibo de entrega de la máquina por el usuario al área de mantenimiento.

En las dos vías se detalla la discrepancia. El Encargado de Obra y el de Mantenimiento deben cerrar y firmar dicho documento en señal de recepción del equipo por este último. La primera vía es enviada para el responsable por el Plan de Mantenimiento.

Después de la ejecución e inspección, el servicio, las eventuales discrepancias y cuidados a ser tomados por la operación son registrados en la primera vía cerrada y firmada tanto por el Inspector de Servicio (si hubiera), el Encargado de Equipos y el de Obra (este último en señal de recepción del equipo). Este documento, junto con la **Orden de Servicio** que ordenó la ejecución de la intervención de mantenimiento, es enviado al responsable por el Plan de Mantenimiento, que lo mantendrá en “seguimiento” hasta su ejecución cuando fuera archivada en el **Listado de Información de Discrepancias / Solicitud de Servicio**.

Discrepancias detectadas en la inspección / controles de rendimiento y desgastes:

Durante una inspección o análisis de los controles de desempeño y desgastes se puede identificar la necesidad de proceder con una intervención de mantenimiento para corregir un defecto real o potencial.

La discrepancia detectada en la inspección es registrada en el campo de Observaciones del formulario **Plan de Mantenimiento Preventivo** de la inspección correspondiente.

Al recibir una notificación de discrepancia, el responsable designado en el Plan de Mantenimiento informa al Responsable del Equipo y juntos definen las acciones a ser tomadas y procede al plan para detener la máquina.

Seguimiento de uso / calendario

El seguimiento del uso de un equipo se realiza con base en la utilización del equipo escogido por el equipo de lubricación siempre que tenga acceso a una máquina a través de la lectura en el medidor de servicio o en las anotaciones de uso hechas por el Operador del equipo.

El seguimiento del calendario lo realiza el responsable mediante el Plan de Mantenimiento.

Programa de Lubricación e Inspecciones Recomendadas por el Fabricante o por la Empresa

El **programa de lubricación** consiste en Planes de Lubricación, elección de los lubricantes correctos y en la determinación de la periodicidad de su ejecución durante las diferentes etapas del *Proyecto*.

El **programa de inspecciones** consiste en el conjunto de Planes de Mantenimiento Preventivo donde se eligen los controles de rendimiento y desgaste así como su periodicidad de ejecución.

Programación

La programación que realiza el responsable mediante el Plan de Mantenimiento es la directriz para la ejecución de:

- Plan de Lubricación (con cambio de aceite y filtros, recolección de muestras y anotaciones del medidor de servicio de la máquina);
- Plan de Mantenimiento Preventivo;
- Reparaciones y correcciones de discrepancias.

La programación de detención de una máquina para intervención se basa en un acuerdo entre el Responsable del Plan de Mantenimiento y el de Obra, o sus representantes.

Ejecución del Mantenimiento

La ejecución de una intervención de Mantenimiento debe realizarse con base en la información contenida en el Manual de Mantenimiento del Fabricante y por el especialista de Mantenimiento, o por subcontratistas especializados con probada capacidad técnica y calidad.

Los servicios ejecutados son registrados en la **Orden de Servicio**.

El Encargado del Mantenimiento o el Inspector de Servicio (si hubiera) deberán revisar todos los servicios de solución de discrepancias y modificaciones con anticipación.

La notificación de mantenimiento terminado se realiza sistemáticamente por la primera vía del documento: **Información de Discrepancia / Solicitud de Servicio** donde el área de Mantenimiento comunica: el servicio ejecutado, pendientes o reparaciones no realizadas y las provisiones tomadas y, si fuera necesario, los cuidados que el operador debe tener.

CONTROLES

Los controles que se efectúan sobre las actividades de mantenimiento son:

- Movilización del Equipo;
- Listado de Historial del Equipo;
- Utilización del Equipo;
- Programación del Mantenimiento

- Evaluación tomada de las provisiones y archivo de informaciones obtenidas en las inspecciones (Planes de Mantenimiento Preventivo) y de los programas de control de rendimiento y desgastes;
- Orden de Servicio;
- Desmovilización.

Movilización del equipo

El proyecto dispondrá, tan pronto se definan las cantidades en el proyecto ejecutivo y se revise el dimensionamiento de equipos, de un **Histograma de Equipos adecuado** a las necesidades y características de las actividades relacionadas al propio contrato. Este histograma debe ser dirigido por la Gerencia de Equipos, quienes deben identificar dentro del inventario de Equipos de la empresa Contratista los que estén disponibles para ser dedicadas al proyecto. En caso de no haber disponibilidad, se adoptará el siguiente procedimiento:

- Definición sobre la adquisición o renta del equipo;
- Adquisición o renta del Equipo
- Apertura del Listado del Historial de Equipos;
- Preparación para la recepción;
- Recepción del Equipo;
- Codificación / número de flota / pintura de logotipo / avisos y adhesivos;
- Atención a las normas de seguridad y de control de impacto al medio ambiente;
- Solicitudes / Exigencias del Cliente;
- Adaptaciones / modificaciones para adecuación y funcionamiento;
- Establecimiento del Plan de Lubricación;
- Establecimiento del Plan de Mantenimiento Preventivo;
- Definición de los controles de rendimiento y desgaste.

Listado del Historial del Equipo

El **Listado del Historial del Equipo**, mantenido por la Gerencia de Equipos, se divide en dos o más listados y puede denominarse Archivo del Historial del Equipo. Los contenidos de este listado varían de acuerdo al tipo de equipo, el local de operación y de soporte al producto disponible y básicamente son:

- Documentos de identificación del equipo y de movilización;
- Utilización e historial de inspecciones;
- Informe de los controles de rendimiento y desgaste.

El historial número 1 contiene los documentos de identificación del equipo y movilización. Esta documentación se mantiene durante toda la vida del equipo. Los documentos típicos, en original y copia, son:

- Requisición del Equipo;
- Propuesta de suministro o renta (documento del proveedor);
- Nota Fiscal / Factura o documento equivalente (documento del proveedor);
- Informe de Entrega Técnica (documento del proveedor, si hubiera);

- Términos de Garantía (documento del fabricante y/o proveedor);
- Contratos de Servicios: Mantenimiento Completo, Medición de Material Rodante, Medición de Desgaste de Llantas y Calibración, Análisis de Aceite, Análisis de Vibración, etc. (documentos contractuales entre la Empresa/Contrato y el Subcontratista); Documentación de cambios de características originales del Equipo: diseños, fotografías, cálculos, descripciones de las características alteradas o incorporadas (documentación generada en la Empresa y/o por el Subcontratista), si las hubiera.
- Opiniones técnicas: informes especiales sobre rendimiento, fallas, etc., cuando ocurran.

El listado número 2 contiene los documentos del historial de utilización, inspección y reparación siguiente:

- Historial de Utilización del Equipo (archivo electrónico);
- Historial de las intervenciones de Mantenimiento realizadas, es decir, qué y cuándo se realizó, cambio de piezas, reparaciones en la fecha de cierre del hecho, la identificación del medidor de servicio y número de la Orden de Servicio/Registro de Asistencia (archivo electrónico);
- Planilla del último Plan de Mantenimiento preventivo (PMP) del tipo realizado. Ejemplo: último PMP de 300 horas.
- Ordenes de Servicios /Registros de Asistencia: Internas y de los Subcontratistas (documento del Subcontratista);
- Informe de Incidentes / Accidentes.

La planilla número 3 guarda los informes de los controles de rendimiento y desgaste:

- Resultados de análisis de laboratorios, ensayos y pruebas de rutina;
- Los Informes de Análisis de Aceite o de Medición de Parámetros de Rendimiento para evaluación de desgastes de componentes (documento del contratista), que deben ser guardados de forma que se pueda tener por lo menos el historial de los últimos 12 meses.

Utilización del equipo

El control de uso del equipo se realiza en un formato electrónico, y consiste en el registro de la información recolectada por el equipo de lubricación siempre que tenga acceso a una máquina a través de la lectura en el medidor de servicio o en las anotaciones de uso que haga el Operador del equipo.

La información registrada es:

- Identificación del equipo: número de flota, tipo de máquina, modelo y número de serie;
- Fecha de lectura del medidor de servicio;
- Valor leído en el medidor de servicio;
- Valor acumulado que será el mismo del medidor de servicio si éste nunca fue reemplazado, o corregido por el valor leído en el medidor añadido al valor acumulado en la fecha de cambio del medidor si éste hubiera sido reemplazado.

Programación del mantenimiento

En función de la periodicidad del Plan de Lubricación y de los Planes de Mantenimiento Preventivo, y del uso de los equipos se elabora un programa de paro de equipos para llevar a cabo las lubricaciones e inspecciones.

La programación se hace en un formato electrónico y los datos que comprenden la programación son:

- Fecha de actualización de la programación;
- Número de flota y/o nombre de identificación del equipo;
- Plan de lubricación programado;
- Plan de mantenimiento preventivo programado;
- Uso acumulado del equipo de la fecha de programación;
- Fecha prevista para la ejecución del próximo Plan de Lubricación;
- Fecha prevista para la ejecución del próximo Plan de Mantenimiento Preventivo.

Evaluación tomada de provisiones y archivos de información obtenida en las inspecciones (Plan de Mantenimiento Preventivo) y de los programas de controles de desempeño de desgastes

Siempre que se reciba un informe de seguimiento de un artículo involucrado en el programa controlador de rendimiento y desgastes el informe debe ser analizado por el Encargado de Mantenimiento. Si no se indicaran anomalías en el informe, se envía al responsable del Plan de Mantenimiento para su archivo.

En el caso de que hubiera anomalía se discute con el Responsable del Mantenimiento del Equipo el nivel de seriedad y se establece la acción a ser tomada:

- Realizar otra demostración;
- Hacer una verificación o cambio de filtros, aceite; etc.;
- Parar el equipo para reparación.

Después de que se determine la acción, se anota en el informe y se envía al responsable del Plan de Mantenimiento para su archivo.

Orden de Servicio

Es el documento interno a la Gerencia de Equipos que ordena la ejecución de un servicio y almacena las informaciones pertinentes al servicio.

RESPONSABLES

Este subprograma a excepción de los demás subprograma del PGAI no es responsabilidad de la división de Higiene y Seguridad Ambiental de Braskem IDESA, sino del jefe de Mantenimiento que para los efectos de este subprograma y de sus actividades trabajara en colaboración con el Ingeniero de Ambiente. Para cumplir con la tareas de este subprograma el jefe de mantenimiento asignará el personal necesario para la inspección de la maquinaria (preparación y construcción) y para la realización del mantenimiento preventivo (operación). De igual forma el jefe de mantenimiento se asegurará de contar con una brigada para atender requerimientos de mantenimiento correctivo durante la etapa de producción tan pronto como sea posible, dicho equipo estará integrado por técnicos especializados e ingenieros con experiencia en la industria del etileno y polietileno.

El operario o supervisor de cada equipo o área será el responsable de llevar un a bitácora y de notificar al jefe de mantenimiento sobre la necesidad de algún equipo a recibir mantenimiento. Las empresas contratistas que realicen el mantenimiento fuera o dentro de la planta en cualquier de las etapas, deberá presentar su plan de mantenimiento, sus autorizaciones para el manejo y producción de residuos peligrosos y tratamiento o disposición de efluentes. Así mismo el jefe de mantenimiento determinará las condicionantes que dichas empresas deberán cumplir para poder participar en el *Proyecto*, así como las inspecciones que sean necesarios.

REGISTROS

Control y registro de acciones correctivas

En los casos en el equipo se dañe en cualquier momento, el encargado del mismo reportara el daño en un registro de daños o fallas y solicitará la reparación del mismo.

La reparación o mantenimiento deberá de ser supervisada y registrada dentro de la bitácora correspondiente.

Bitácora de Mantenimiento

Este registro deberá contener toda la información del equipo, área o instalación, al que se realice el mantenimiento, además llevará un correlativo que identifique tanto a la unidad operativa como áreas de la misma, y en este se deberá registrar toda acción de mantenimiento preventivo y/o correctivo, este será llenado por el responsable directo. Contendrá además un registro de los trabajos que se realicen por mantenimiento preventivo y/o correctivo, si se tratara de correctivo, éste debe de estar respaldado con un registro determinado y un reporte correspondiente de daños o fallas.

Reporte de daños o fallas

Será llenado por el operario y funcionará como un reporte y solicitud de la realización de cualquier trabajo de reparación o mantenimiento correctivo que se lleve a cabo, por cualquier caso

Desmovilización

Es la secuencia de las acciones tomadas para retirar definitivamente el equipo del proyecto. La desmovilización puede ser propuesta individualmente o en conjunto con los Gerentes de Ingeniería, de Obra y de Equipos, y debe tener la aprobación del Director de Obra del proyecto.

Para la decisión de la desmovilización se toman medidas que varían dependiendo del tipo de máquina. El equipo puede venderse como está o prepararse para la venta previamente, así como transferirse o prepararse para la transferencia previamente.

En el caso de transferencia se emite el **Informe de Recepción de Remesa de Equipos**, que debe ser incluido junto con la máquina para el lugar de destino y registrarse en el **Archivo Histórico del Equipo**.

INDICADORES

Para verificar la correcta aplicación de este programa se cuenta con los siguientes indicadores:

- Cumplimiento del programa
- Dentro del mantenimiento se asegurará que el equipo cumpla con las siguientes condiciones:
- Reducción al mínimo posible de emisiones atmosféricas cuando se trate de equipos de combustión o que generen otro tipo de emisiones. Contando con las medidas adecuadas para reducción de emisión de partículas, polvos y gases de efecto invernadero.
- Se llevará a cabo el mantenimiento necesario para lo requerido a por el Programa de Verificación Vehicular en el Estado de Veracruz en todos los vehículos empleados. Esta verificación se realiza de forma semestral y será el parámetro de control de emisiones de las fuentes móviles.
- Se hará una evaluación del desempeño de cada equipo a fin de detectar fallas o contemplar la posibilidad de reemplazo en caso necesario.
- Se contará con los siguientes formatos de seguimiento: Planilla de Desempeño, el Plano de Calibración y El Plano de Monitoreo, Medición y Cuantificación; incluidos al final de los programas de este apartado.
- Se llevará a cabo la medición de la calidad del aire ambiental en la zona periférica del proyecto y rutas de transporte críticas. Se vigilará que las concentraciones no rebasen las cantidades permitidas por las normas mencionadas al principio de este subprograma (Tabla 12.4, Capítulo 12).

Se llevarán los siguientes indicadores de desempeño:

- Porcentaje de maquinas/equipos/vehículos con fuga de fluidos detectados al mes

- Porcentaje de vehículos que no aprobaron en el primer intento la verificación de emisiones
- Promedio mensual de tiempo entre reporte de fuga y reparación de la misma
- Kilogramos de material absorbente con aceite o fluidos generados al mes.

Se mantendrán estadísticas para buscar una reducción mensual del 5% en los indicadores, el Ingeniero de Medio Ambiente de Braskem-Idesa será responsable de vigilar la evolución de las estadísticas, identificar áreas con problema e implementar acciones correctivas y de mejora.

Periodicidad

Las actividades antes mencionadas, tienen validez desde el inicio de actividades de preparación del sitio, la posterior etapa de construcción y durante toda la etapa operativa del proyecto, a manera de punto base y de partida para los subprogramas específicos elaborados en dicha etapa.

Actividades	Periodicidad
Preparación, construcción, operación y abandono	
Revisión de las características y requerimientos de cada equipo en cuanto a especificaciones para su mantenimiento	A la adquisición por arrendamiento o compra de cada equipo o maquinaria. Realizada por el personal de Mantenimiento.
Programación de la bitácora individual por equipo o maquinaria de mantenimiento y lubricación.	A la adquisición por arrendamiento o compra de cada equipo o maquinaria. Realizada por el personal de Mantenimiento.
Llevar un registro de materiales empleados y frecuencia de mantenimiento general por todos los equipos.	Mensualmente por el personal de Mantenimiento.
Llevar a cabo la lubricación recomendada.	Semanalmente o según lo requerido por cada equipo. Realizado por el personal de Mantenimiento.
Registro y realización de mantenimiento correctivo	Cada vez que se requerido y será llevado a cabo por el personal de Mantenimiento.
Cambio de refacciones y mantenimiento de inventario de las más comunes (filtros, válvulas, aspersores, instrumentación, medidores de flujo temperatura y presión, ajuste de bridas).	Revisión de inventario semanalmente y mantenimiento según lo programado para cada equipo.
De coquizado y des incrustación	Periódicamente según lo determinen las condiciones de operación. El proceso lleva de 24 a 96 horas.
Regeneración de catalizador	De forma continua durante la operación, descartando el catalizador ya saturado.

Recursos Económicos

Para llevar a cabo las actividades antes mencionadas se requieren recursos, a continuación se presenta un aproximado de los recursos económicos y presupuestos.

Actividades	Costo (Peso Mexicano)
Preparación, construcción, operación y abandono	
Renta de maquinaria pesada y supervisión de las obras por parte de la Constructora Odebrecht	Para las etapas de preparación y construcción el costo aproximado es de 240,000 MNX anual, durante el tiempo de estas actividades.
Revisión de las características y requerimientos de cada equipo en cuanto a especificaciones para su mantenimiento	Tiempo ocupado por el personal responsable de mantenimiento del <i>Proyecto</i> .
Monitoreo constante de las condiciones de operación para determinar acciones preventivas o correctivas.	Tiempo ocupado por el personal de mantenimiento del área de producción.
Programación de la bitácora individual por equipo o maquinaria de mantenimiento y lubricación.	Tiempo ocupado por el personal responsable de mantenimiento.
Llevar un registro de materiales empleados y frecuencia de mantenimiento general por todos los equipos.	Tiempo ocupado por el personal responsable de mantenimiento del <i>Proyecto</i> .
Llevar a cabo la lubricación recomendada.	El costo dependerá de la cantidad y periodicidad recomendada por equipo,
Registro y realización de mantenimiento correctivo	Se destinará un presupuesto a este rubro en función de la cantidad de equipos y del registro de fallas que se tenga de estos así como de documentos históricos del proveedor.
Cambio de refacciones y mantenimiento de inventario de las más comunes (filtros, válvulas, aspersores, instrumentación, medidores de flujo temperatura y presión, ajuste de bridas).	Se destinará un presupuesto en función de la cantidad final de maquinaria y del inventario recomendado por cada fabricante de refacciones necesarias, así como de la periodicidad de mantenimiento de cada equipo.
De coquizado y des incrustación	El costo forma parte de los costos de producción.
Regeneración de catalizador	Presupuesto de remplazo de catalizador asignado de acuerdo a la periodicidad requerida por las condiciones de operación

Ejemplo sugerido de formato de mantenimiento genérico

Reporte de actividades de Mantenimiento									
Nombre del equipo o maquina					Tipo de Mantenimiento		Otro (Lubricación, reemplazo de catizador)		
Identificación del equipo									
Ubicación o frente de trabajo					Preventivo		Correctivo		
Actividad				Realizo	Frecuencia	Periodo	Observaciones		
<i>Descripción de actividades de mantenimiento</i>									
Diagnóstico al final del mantenimiento				Próximo mantenimiento					
Listado de refacciones reemplazadas				Residuos generados					
Reportó necesidad de mantenimiento correctivo									
Nombre									
Área									
Turno									
Responsables									
Responsable de Mantenimiento			Jefe de Mantenimiento			Contratista (sólo si aplica)			

ANEXO 8.5

SUBPROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

El cuidado de la biodiversidad en México requiere de un trabajo multidisciplinario, planificado y de largo plazo, en el que deben involucrarse los distintos sectores de la sociedad, asumiendo compromisos y responsabilidades frente al correcto uso de los recursos naturales y los paisajes.

Para que las acciones de conservación de especies y sus hábitats tengan posibilidades de éxito, es necesario que partan de principios sólidos de manejo, que se enfoquen desde una perspectiva territorial donde se privilegie el mantenimiento del hábitat y de los procesos que en él ocurren.

El proyecto se orienta a la protección, conservación, manejo y aprovechamiento de un área en un alto grado de conservación, innovando y ofreciendo esquemas y actividades que promuevan el desarrollo de modelos rentables económicamente y que sean compatibles con el cuidado del medio ambiente, contribuyendo a la transición hacia el desarrollo sustentable del área del proyecto al adoptar propuestas de uso racional, ordenado y planificado de los recursos presentes en el área, con lo que se evitan y minimizan algunos procesos de deterioro ambiental.

Este Subprograma da cumplimiento a lo establecido en la Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Social y Ambiental 1, 2 y 4 del CFI puesto que de esta forma el *Proyecto* transmite a los trabajadores y a las comunidades conocimiento enfocado al aprovechamiento y óptimo manejo de recursos, a la conservación del medio ambiente, al manejo adecuado de residuos y a prevenir situaciones, acciones y omisiones que pongan en riesgo al medio ambiente, a la flora y a la fauna.

EDUCACIÓN AMBIENTAL

En este contexto, la educación, el aumento de la conciencia del personal y la capacitación están vinculados prácticamente con todas las áreas del proyecto.

El proyecto es innovador en dos aspectos relacionados con la educación, aumento de la conciencia del trabajador y el fomento de la capacitación ambiental.

Ya que se reconoce que la educación, la toma de conciencia del trabajador y la capacitación, configuran un proceso que permite que los seres humanos y las sociedades desarrollen plenamente su capacidad latente. La educación es de importancia crítica para promover el desarrollo sustentable y aumentar la capacidad de las poblaciones para abordar cuestiones ambientales y de desarrollo. Si bien la educación básica sirve de fundamento

para la educación en materia de medio ambiente y desarrollo, esta última debe incorporarse como parte fundamental del aprendizaje. Tanto la educación académica como la no académica son indispensables para modificar las actitudes de las personas de manera que éstas tengan la capacidad de evaluar los problemas del desarrollo sostenible y abordarlos. La educación es igualmente fundamental para adquirir conciencia, valores y actitudes, técnicas y comportamiento ético en consonancia con el desarrollo sustentable.

Para ser eficaz, la educación en materia de medio ambiente y desarrollo debe ocuparse de la dinámica del medio físico/biológico y del medio socioeconómico y el desarrollo humano, integrarse en todas las disciplinas y utilizar métodos académicos como formas efectivas de comunicación.

Objetivos del programa de educación ambiental

- Crear conciencia del medio ambiente y desarrollo sustentable en todos los trabajadores
- Facilitar el acceso a la educación sobre el medio ambiente y el desarrollo, vinculada con la educación social.
- Promover la integración de conceptos ambientales en todos los aspectos del proyecto, en particular, el análisis de las causas de los principales problemas ambientales y de desarrollo en un contexto local, recurriendo para ello a fuentes apropiadas de conocimiento, haciendo especial hincapié en el perfeccionamiento de la capacitación de los encargados de adoptar decisiones a todos niveles.

Actividades

- Se prepararan estrategias destinadas a la conservación realizando actividades y evaluaciones periódicas y se analizaran los resultados obtenidos a fin de efectuar las adecuaciones pertinentes.
- Se operará un programa de formación de personal previo al servicio y en el servicio para todos los empleados, administradores y planificadores del proyecto.
- Durante la operación del proyecto se estimulará la participación del personal en temas locales sobre uso de agua y conservación de los ecosistemas.

AUMENTO DE LA CONCIENCIA DEL TRABAJADOR

Bases para la acción

A pesar de que la conciencia ambiental es aún limitada debido básicamente a la insuficiencia o a la inexactitud de la información sobre diversos temas, es necesario sensibilizar al trabajador sobre los problemas del medio ambiente, hacerlo participar en su solución y fomentar un sentido de responsabilidad personal respecto del medio ambiente y

una mayor motivación y dedicación respecto a actividades asociadas con el desarrollo sustentable.

Objetivo:

- El objetivo se centra en aumentar la conciencia general del trabajador como parte indispensable de una campaña de educación para reforzar las actitudes, los valores, y las medidas compatibles con el desarrollo sustentable durante todas las etapas y duración del *Proyecto*.

Actividades:

- Deberán realizarse estudios sistemáticos de los resultados de las campañas de información (encuesta de entrada y salida).
- Los materiales didácticos se basaran en la mejor información científica disponible sobre ciencias naturales.
- Se fomentaran actividades de recreación amigables con el medio ambiente.

FOMENTO DE LA CAPACITACIÓN

Bases para la acción

La capacitación es uno de los instrumentos más importantes para desarrollar los recursos humanos, en este caso se orientará hacia la impartición de conocimientos que ayuden a realizar óptimamente el trabajo y a participar en actividades relativas al medio ambiente. De manera simultánea se procurará que los programas de capacitación fomenten una mayor conciencia de los asuntos relativos al medio ambiente y el desarrollo como proceso dual.

Objetivos:

- Establecer programas de formación e información del personal que consideren el cuidado del medio ambiente y aumentar la capacidad en materia de educación ambiental, para permitir a los trabajadores alcanzar su objetivo en materia de medio ambiente, facilitar la transferencia y asimilación de nuevos conocimientos y conceptos técnicos.

Actividades:

- Se determinaran las necesidades de capacitación del personal.

- Los elementos de capacitación al personal permitirán la incorporación de conocimientos e información sobre la aplicación del desarrollo sustentable, como concepto, en todas las etapas del proyecto.
- Se integrarán las cuestiones relativas al medio ambiente y normatividad ambiental en todas las etapas del proyecto.
- Se instalará, de ser pertinente, un equipo de técnicos en materia de educación ambiental capaz de proporcionar al personal información y capacitación. Este grupo se encargará de la planificación y ejecución de programas de capacitación.

De acuerdo al objetivo de la comunicación se emplearán técnicas y materiales cuyo poder educativo y divulgación está comprobado como: cursos, exposiciones, seminarios, visitas guiadas, pláticas, folletos y señales.

Esta estrategia educativa se dirigirá a distintos grupos de empleados involucrados en el proyecto, será distinto en cada fase ya que sus alcances y objetivos son específicos por actividad, sin embargo, llegarán a obreros de la construcción, constructores, contratistas y empleados.

EDUCACIÓN AMBIENTAL DURANTE LA PREPARACIÓN DEL TERRENO Y CONSTRUCCIÓN

Esta fase se asocia a los impactos más severos que coincide con la presencia de las personas con menor nivel académico formal. Por lo general los obreros de la construcción y operadores de maquinaria rara vez tienen la educación primaria concluida.

Se procurará informar y capacitar al personal presente en esta etapa a fin de iniciar y fortalecer una actitud de cuidado con el medio ambiente. Se realizarán pláticas en las que se enfatizará lo siguiente:

- Medio ambiente y desarrollo del proyecto
- Medio ambiente y proceso constructivo
- Restricciones ambientales en el predio
- Legislación

Se aplicará una encuesta de entrada y de salida para evaluar resultados

Se instalarán señales informativas promoviendo que se de cumplimiento a lo transmitido en la capacitación. Tales señales se orientan al cuidado de la vegetación y la fauna, prohibiciones, multas, sanciones y recomendaciones.

Cada trabajador recibirá un paquete de impresos explicativos sencillos en los que la información se exprese gráficamente más que en textos.

Otro de los objetivos son implementar jefes de campo y supervisores de obra, para ellos se impartirán pláticas informativas y se montará una exposición. De forma concisa, redundante y clara, se abordará: medio ambiente, proceso constructivo, ecosistemas frágiles, conservación de especies, restricciones ambientales en el predio, disposición de residuos y legislación ambiental.

Se aplicará una encuesta de entrada y una de salida para evaluar resultados.

Los jefes de campo podrán aportar sus experiencias obtenidas en otras obras, el instructor, las considerará y de ser viables serán implementadas de manera tal que sea evidente la retroalimentación de conocimiento y vivencias, fortaleciendo con ello la conciencia colectiva.

Otro grupo de personas que serán informadas son el equipo de arquitectos e ingenieros, para ellos la capacitación se formalizará a fin de afirmar conocimientos previamente adquiridos se brindarán cursos que consideraran lo siguiente:

Se impartirán pláticas informativas y se montará una exposición. De forma concisa, redundante y clara se abordará lo siguiente: medio ambiente, ecosistemas frágiles, conservación de especies, restricciones ambientales, prohibiciones, multas, disposición de residuos, leyes, normas y reglamentos, análisis de impactos ambientales, el estudio de impacto ambiental, el resolutivo para el proyecto y el seguimiento de condicionantes.

El grupo como trabajo final montará una exposición dirigida a la capacitación de directivos, durante el desarrollo de la muestra se llevará a cabo una mesa redonda sobre instrucción y, medidas de mitigación.

Se aplicará encuesta de entrada y salida para evaluación.

Los individuos que conforman el nivel gerencial serán abordados mediante un curso redundante que considerará: además de los temas generales, el resolutivo de impacto ambiental para el proyecto, análisis y fundamentos técnicos y jurídicos, y seguimiento a condicionantes.

Se aplicará encuesta de entrada y salida para evaluación.

SEÑALIZACIÓN DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

La señalización debe contener un poderoso mensaje visual, sea esta de carácter indicativo y restrictivo. Se deben ubicar de manera tal que no se establezcan conflictos entre unas y otras, se buscará la sinergia de un mensaje con otro, sin textos abundantes y con diagramas precisos.

EDUCACIÓN AMBIENTAL DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN

En el área se encuentran ecosistemas que permiten la permanencia de flora y fauna nativa, por lo que el proyecto balancea adecuadamente el aprovechamiento territorial con la conservación lo cual brinda posibilidades para la difusión y educación ambiental.

En el proyecto se desarrollarán actividades de educación ambiental en manera permanente, los cuales se enfocarán principalmente a los empleados ya que en ellos recaen responsabilidades importantes de comportamiento y visión dado que es la categoría que mantiene contacto permanente con el proyecto. La inversión en capacitación de alto nivel en el personal redundará en una mejor aplicabilidad, por ello debe ser vista como un poderoso instrumento para el buen desempeño del trabajador. La capacitación se centrará en la impartición de conocimientos que ayuden a realizar óptimamente el trabajo y que se fomente una conciencia ambiental en el medio laboral.

Para lograrlo se realizará lo siguiente: establecer programas permanentes, informativos y formativos para los empleados y aumentar la capacidad en materia de educación ambiental, para permitir a los trabajadores alcanzar su expectativa de capacitación adecuada con su puesto de trabajo.

Para la operación del proyecto se consideran cuatro grupos básicos de empleados: de contacto, supervisores, directivos y de contacto indirecto.

- Personal de contacto

Se considera personal de contacto aquel que interactúa directamente en el proceso. Este personal deberá estar ampliamente preparado para ofrecer información sobre el proyecto, el desarrollo y reglamentación. Recibirán capacitación permanente en seminarios, cursos y encuentros para compartir conocimientos y experiencias.

La capacitación para este grupo será acorde con su trabajo cotidiano de tal manera que recibir estos cursos sea estimulante e interesante. Se aplicarán esquemas de evaluación permanente para verificar la efectividad de la capacitación.

- Supervisores

Los supervisores son los responsables del funcionamiento adecuado en el sitio, orientan los trabajos del personal de contacto y tienen contacto frecuente con los directivos.

Este personal requiere una rigurosa disciplina ambiental para el cumplimiento de su trabajo, se buscará la congruencia entre lo que se dice y lo que se hace basando su comportamiento y compromiso en el entendimiento de conceptos y conocimiento del sitio, entendimiento del

proceso y reglamentación aplicable. Recibirán capacitación permanente en seminarios, cursos y encuentros para compartir conocimientos y experiencias.

El grupo capacitado montará como trabajo final, una exposición dirigida a capacitar a los directivos. El grupo será permanentemente evaluado.

- Directivos

En esta clase se ubican distintas jerarquías, sin embargo comparten de manera más o menos cercana actividades y responsabilidades. En este grupo se consideran directores, subdirectores y jefes de departamento.

Los individuos que conforman este nivel serán abordados mediante un curso redundante que considerará por lo menos los siguientes puntos: medio ambiente y desarrollo, ecosistemas frágiles, conservación de fauna nativa, restricciones ambientales en el sitio, prohibiciones, multas y sanciones, disposición de residuos, leyes, normas y reglamentos aplicables, estudio de impacto del proyecto, resolutive del proyecto y seguimiento de condicionantes.

Este grupo, al igual que el resto, será permanentemente evaluado.

- Personal de contacto indirecto

Este grupo incluye al personal que no está directamente en contacto con el proceso, por ejemplo, mantenimiento y personal de limpieza. Aunque el contacto es eventual es importante reforzar actitudes congruentes con la conservación del ambiente. Este grupo es responsable de la aplicación de sustancias químicas y sus labores implican el manejo de residuos y materiales peligrosos.

Este grupo recibirá de manera periódica, capacitación básica que incluirá por lo menos lo siguiente: disposición de residuos, manejo de sustancias peligrosas, cuidado del medio ambiente, prohibiciones, multas y sanciones. El grupo será permanentemente evaluado.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

A lo largo del año se implementarán campañas destinadas a la conservación, realizando actividades y evaluaciones periódicas y se analizarán los resultados obtenidos a fin de efectuar las adecuaciones pertinentes.

Estas actividades se dirigirán al interior y se orientarán a: reutilización de hojas de papel, ahorro de energía eléctrica, ahorro de agua y disminución de consumos.

SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN DURANTE LA OPERACIÓN DEL PROYECTO

Tanto la educación formal como la informal son herramientas que permiten el cambio en la actitud de las personas. La promoción de estrategias que permitan ver y evaluar situaciones representa el paso necesario para adquirir conciencia, valores, actitudes, técnicas y comportamiento que se orienten a la conservación y al uso sustentable de los recursos naturales, el territorio y el paisaje.

La señalización de carácter indicativo o restrictivo debe contener un poderoso mensaje visual, pero no saturar el entorno puesto que puede perder eficacia. La información impresa debe de buscar la sinergia con los letreros y otros elementos informativos, se evitara los textos abundantes y se privilegiarán los ideogramas precisos.

CONSIDERACIÓN FINALES

Para ser eficaz, la educación en materia de medio ambiente debe ocuparse de la dinámica del medio físico / biológico, del medio socioeconómico y el desarrollo humano, integrarse en todas las etapas y utilizar métodos académicos y no académicos como formas efectivas de comunicación.

El proyecto contempla la conservación, manejo y aprovechamiento de un área, innovando y ofreciendo esquemas y actividades que promuevan el desarrollo de modelos rentables económicamente y compatibles con el cuidado del medio ambiente.

INDICADORES

Los siguientes indicadores podrán ser utilizados para evaluar el desempeño del subprograma:

- Porcentaje de cumplimiento del programa.
- Número de asistentes a las sesiones;
- Cupo de asistentes en los diferentes horarios para determinar el más concurrido y por lo tanto, eficiente en términos de tiempo/resultados;
- Resultados de pruebas aplicadas a los asistentes y exámenes de resolución de problemas específicos causados por el *Proyecto*; y

RESPONSABLES

El equipo que lidere el subprograma de Educación Ambiental deberá estar conformado por al menos 6 personas, ya que cada uno de ellos podrá impartir de manera paralela las sesiones en los horarios predeterminados. Cada uno de los especialistas deberá establecer temas específicos de estudio y ser co-responsables de la evaluación de las pruebas emitidas. Deberá asignarse un Gerente del subprograma, el cual pueda remitir los resultados a una junta de directores del *Proyecto*. De esta forma, el subprograma se ligará a los subprogramas sociales anteriormente mencionados.

El Gerente del Subprograma de educación ambiental será el responsable de reportar al Ingeniero en Ambiente los resultados de los indicadores del programa. De este modo, el Gerente del Subprograma elaborará un reporte completo que deberá incluir los siguientes puntos como mínimo, en forma de campos a llenar tipo cuestionario en un documento escrito, digital e impreso:

- Tema central abordado durante el entrenamiento/capacitación.
- Lista detallada de temas abordados.
- Material empleado durante el entrenamiento.
- Forma de divulgación del entrenamiento.
- Relación entre grupo objetivo (área o frentes de trabajo) contra el número de asistentes.
- Respuesta y sugerencias de los asistentes.
- Resultados de los exámenes o evaluaciones practicados a los asistentes.
- Descripción de los exámenes o evaluaciones practicados.
- Asistentes a dicha capacitación o entrenamiento por área o grupo de trabajo.

Este reporte deberá contener la lista firmada por cada uno de los asistentes, la firma de quien dio la capacitación y del Gerente del Subprograma, siendo entregada una copia al archivo y el original al Ingeniero de Ambiente.

PERIODICIDAD

Los periodos de monitoreo de los indicadores referidos, podrá hacerse de manera semanal en el transcurso de las sesiones, aunque podrá resumirse en los reportes anuales. Cada evaluación y término de sesión deberá tener un registro de los asistentes, el cual será revisado durante esa semana de aplicación. En las revisiones anuales se podrá generar una relación entre los número presentados semanalmente y los números finales. La retroalimentación podrá establecerse conforme a lo que sea presentado por el subprograma social de Mecanismo de Agravios y Quejas (MAQ).

La capacitación debe ser permanente y redundante sin agotamiento. Es decir, un tema puede y debe ser abordado por diversos ángulos lo cual asegura la reflexión y evita el funcionamiento mecánico del empleado. Por ello se recomienda, para ambas fases del proyecto lo siguiente:

Actividades	Periodicidad
Preparación y construcción	
Cursos de educación ambiental para obreros	Previo a la preparación del terreno, se refuerza cada tres meses
Cursos de educación ambiental para jefes de campo y supervisores	Previo a la preparación del terreno, se refuerza cada tres meses
Curso de capacitación para ingenieros	Previo a la preparación del terreno, se refuerza cada

	tres meses
Señalización	Previo a la preparación del terreno, supervisión permanente
Operación y mantenimiento	
Curso de capacitación para personal de contacto	Previo a la operación del proyecto. Se refuerza cada tres meses. Supervisión constante
Curso de capacitación para supervisores	Previo a la operación del proyecto. Se refuerza cada tres meses. Supervisión constante
Curso de capacitación para directivos	Previo a la operación del proyecto. Se refuerza cada tres meses. Supervisión constante
Curso de capacitación para personal de contacto indirecto	Previo a la operación del proyecto. Se refuerza cada tres meses. Supervisión constante

RECURSOS

Se requerirán recursos para impartir cursos en una semana con base anual, considerando 3 turnos de aplicación y hasta 6 especialistas en impartición de los temas referidos. Adicionalmente, se deberá contar con los espacios necesarios para llevar a cabo las sesiones educativas mencionadas. De acuerdo al promovente, podría estimarse un costo aproximado de \$360,000* MXN anual para la etapa de preparación, y un costo aproximado de \$ 840,000* MXN en la etapa de construcción, ambos de una semana de e.a. 3 turnos. Se deberá comprar material didáctico que será utilizado durante las sesiones, incluyendo material para tomar notas, material impreso informativo, equipo de cómputo en caso de ser necesario y con el acceso a servicios como electricidad y agua dentro del área del *Proyecto* en donde se ubiquen las aulas. Se realizarán registros de los asistentes de cada curso, por lo que se resumirá la asistencia en reportes anuales que serán publicados para el público interno, con relación directa a los subprogramas sociales tales como CL, CPC e ISSC.

* Presupuesto estimado por Braskem-Idesa

* Presupuesto estimado por Braskem-Idesa

ANEXO 8.6

SUBPROGRAMA DE BIODIVERSIDAD

El sitio donde se llevará a cabo la instalación del *Proyecto Etileno XXI* presenta principalmente tres tipos de ecosistemas: pastizal, palmar y selva mediana perennifolia con diversos grados de alteración debido a las fragmentaciones, perturbaciones y cambios en las condiciones naturales ambientales y los recursos disponibles, originados principalmente por la misma actividad industrial que se ha venido desarrollando en la Región de Coatzacoalcos desde finales de los 80's y actividades intensas de pastoreo para la ganadería, mismas que se detuvieron en este terreno aproximadamente hace una década. En este sentido, es importante mencionar que el sitio de interés actualmente no es una área con vegetación compacta, sino un mosaico de distintos tipos de vegetación con diferentes grados de perturbación y con diferentes condiciones ambientales, tal como se describe en el estudio de línea base (primera y segunda campaña de monitoreo) realizado para el *Proyecto Etileno XXI*.

En general, este tipo de vegetación en manchones, que estuvo anteriormente a similares condiciones de impacto, presente en la región de Coatzacoalcos muestra que la regeneración natural del ecosistema de selva mediana perennifolia es posible a pesar del avance de la mancha urbana y los complejos industriales presentes en la región. Por ello, el proyecto contempla como una medida de compensación o restitución a la perturbación que significará la construcción y posterior operación del *Proyecto Etileno XXI*; en el presente documento, los lineamientos generales a desarrollar en el *Subprograma de conservación de la biodiversidad*.

Dado que la actividad principal de este Subprograma se llevará a cabo durante la preparación del sitio, durante las etapas de construcción y operación se llevarán a cabo actividades de monitoreo de especies animales y vegetales, de forma que se verifiquen las medidas tomadas y el éxito del Subprograma, por medio de personal especializado y capacitado.

Este programa da cumplimiento con lo establecido en las Normas de Desempeño de Sostenibilidad Social y Ambiental 1 y 6 del CFI. La Norma de Desempeño 1 se cumple al evaluar los impactos sociales y ambientales, tanto adversos como beneficiosos, en el área de influencia del proyecto, mientras que la Norma de Desempeño 6 se cumple al proteger y conservar la biodiversidad y fomentar el manejo y aprovechamiento sostenibles de los recursos naturales mediante la adopción de prácticas que integren las necesidades de la conservación. Así mismo cumplirá con las condicionantes y requerimientos dictaminados por SEMARNAT a través del resolutive S.G.P.A./DGIRA/DG/6469 (Anexo 6.1) en materia de flora y fauna.

Este Subprograma considera las siguientes premisas:

- El área de aplicación en el sitio de interés, es el área asignada como de conservación dentro de la propiedad de Braskem-Idesa, que en conjunto tiene superficie de 30 ha. (Ver Figura 1).
- Al nivel regional, la aplicación de este programa será específicamente para la estrategia de compensación, para la cual se buscarán sitios alternativos con características similares, en lo concerniente a tipo de vegetación, densidad y

distribución, que el predio donde se desarrollará el *Proyecto Etílano XXI*. Por lo que en este momento sólo se dan lineamientos generales sin la precisión específica de la ubicación de estos sitios.

- Tendrá como base científica, los conocimientos que se tienen respecto de la composición, estructura y las diferentes etapas sucesionales de la selva alta perennifolia estudiada dentro de la región de “Los Tuxtlas”, Veracruz, así como otras experiencias, conocidas y documentadas, en otras regiones de México; aprovechando la experiencia adquirida en investigaciones anteriores en la región en acciones enfocadas al aseguramiento de la biodiversidad. En este caso se hace referencia a la selva alta perennifolia ya que es el tipo de vegetación predominante en la región de “Los Tuxtlas” y las experiencias más cercanas.

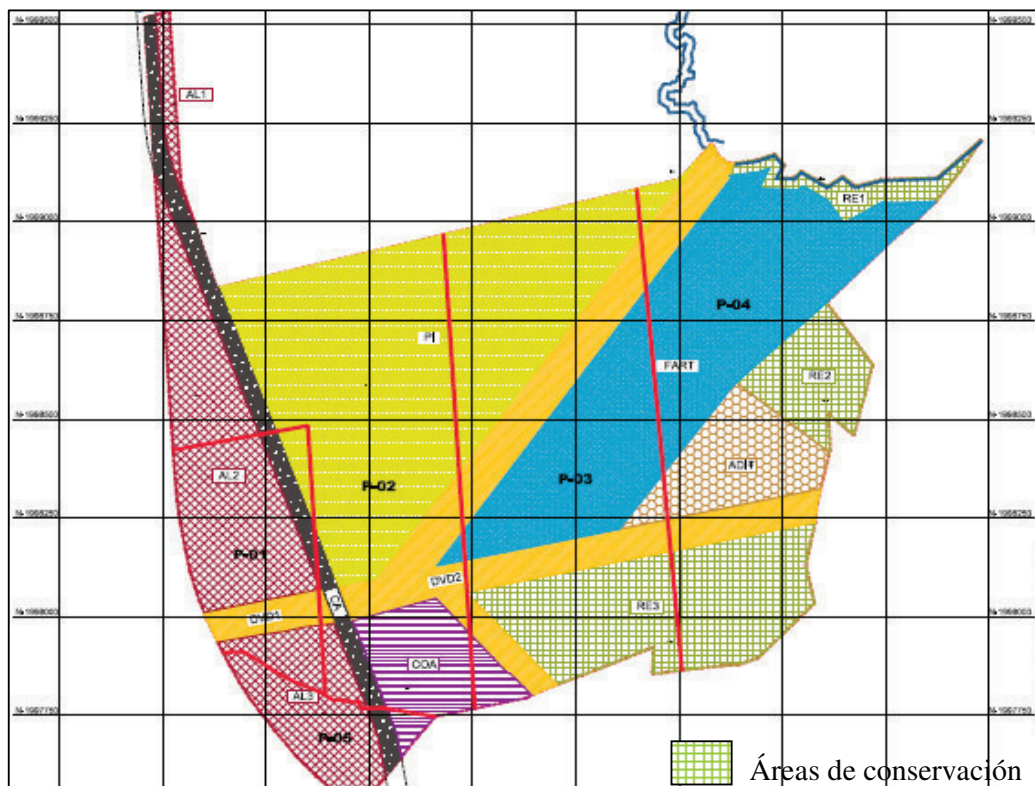


Figura 1. Ubicación de áreas de conservación asignadas dentro del terreno de Braskem-Idesa SAPI

Para la realización y cumplimiento de este Subprograma se proponen cuatro estrategias de acción:

- a) Estrategia de Protección,
- b) Estrategia de Restauración ecológica,
- c) Estrategia de Monitoreo, y
- d) Estrategia de Educación Ambiental.

A continuación se presentan los lineamientos generales de cada una de las estrategias propuestas, las cuales serán desarrolladas en detalle, una vez que Braskem-Idesa SAPI cuente con las autorizaciones correspondientes de Impacto Ambiental y de Cambio de Uso de Suelo en Materia Forestal, de acuerdo con la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente así como a la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, respectivamente.

a) Estrategia de Protección

Tendrá como objetivo proteger y rescatar la mayor cantidad de ejemplares de flora y fauna que sea posible dentro del área donde se desarrollará el *Proyecto "Etileno XXI"*, así como también la protección de la vida silvestre en el área de conservación. Para esto, se proponen las siguientes acciones:

a.1) Rescate de ejemplares de flora y fauna

Esta acción se realizará previa a las actividades de desmonte y despalme de la vegetación presente en el sitio, particularmente ejemplares de las especies protegidas. Los ejemplares rescatados de la zona donde se lleve a cabo la obra serán trasplantados (flora) y reubicados (fauna) al área de conservación propuesta dentro del sitio de interés. Las acciones de reubicación y trasplante se realizarán siguiendo los lineamientos marcados dentro del Subprograma de Reubicación y Trasplante de Vegetación así como las acciones propuestas en el Subprograma de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre propuestos por Braskem Idesa SAPI, mismos que se encuentran integrados en la Manifestación de Impacto Ambiental.

Previo a las actividades de rescate, el promotor llevará a cabo la identificación de los sitios idóneos para cada una de las especies a relocalizar, de acuerdo con sus requerimientos de hábitat en las áreas designadas dentro del sitio de interés como de conservación.

Asimismo, paralelamente a esta acción, la flora y fauna se reubicarán fuera del sitio de interés, en sitios donde existe ya una medida de conservación, ubicados cerca del área de *Proyecto Etileno XXI*, tales como el Parque Ecológico "Jaguaroundi". En tal sentido, es importante destacar que ya se han iniciado los contactos con su Director el Biol. Víctor Peña, quien ya aceptó la relocalización en dicho parque natural cualquier número de plantas para su rescate; e incluso esta ya recibiendo individuos de cícadas de diferentes tamaños que fueron identificados en el sitio de interés y los ejemplares de fauna que sea necesario reubicar.

El seguimiento a las actividades de relocalización de ejemplares de flora y fauna se detalla en los lineamientos de las Acciones de Monitoreo explicado mas adelante dentro de este mismo subprograma. Es importante mencionar que para desarrollar estas actividades y las de monitoreo se contará con la participación de personal especializado en estos temas, como investigadores de instituciones académicas locales de prestigio como el Instituto de Ecología de Xalapa, A.C. (INECOL) y también en coordinación con la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz (SEDEMA), de la cual también podrían surgir propuestas y recomendaciones para la reubicación de ejemplares de la flora y fauna rescatada.

a.2) Delimitación y cercado del área de conservación

La delimitación y cercado del área de conservación se llevará a cabo antes de dar comienzo con las actividades relacionadas con la etapa de preparación del sitio, con el fin de evitar el ingreso de fauna a la zona de obra del Proyecto, y minimizar la perturbación de la misma por parte del personal que participe durante la preparación del sitio, construcción y operación, entre otras acciones.

a.3) Planificación, construcción y protección de corredores biológicos

La planificación, construcción y protección de corredores biológicos entre las áreas de conservación definidas dentro del sitio de interés propiedad de Braskem-Idesa SAPI y otras áreas adyacentes, se llevará a cabo con el fin de asegurar la supervivencia y el intercambio genético de las especies de las áreas de conservación, para que de esta manera se evite su aislamiento. Esto también promoverá la dispersión de semillas entre manchones de vegetación por medio, por ejemplo, de perchas artificiales para aves, de lo cual ya se tienen experiencias valiosas y buenos resultados por los estudios realizados por investigadores del Instituto de Ecología de Xalapa A.C. (INECOL).

a.4) Creación de un área natural protegida estatal (ANP).

La creación de un área natural protegida asegurará que el estatus de protección del área propuesta para este fin dentro de la propiedad de Braskem Idesa sea permanente y además se involucren a las autoridades locales, estatales y/o federales. En este sentido, se propone la categoría de Santuario (Santuario de Cícadas), ya que por la superficie del área de conservación (30 ha) es muy pequeña para proponerla dentro de alguna otra categoría de protección.

Lo anterior, con el fin de proteger en el área definida, dentro del predio, como de Conservación (30 ha), especies como *Ceratozamia miqueliana*, *Zamia loddigesii*, orquídeas y fauna silvestre. Adicionalmente, la empresa Braskem-Idesa considerará, como especie bandera o sombrilla a *C. miqueliana*, comprometiéndose seriamente a promover y procurar la conservación de esta especie en la región.

La ruta crítica a seguir para lograr la declaratoria de ANP bajo la categoría de santuario de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, sería la siguiente:

- Hacer la solicitud a la Secretaría de Medio Ambiente Estatal (SEDEMA).
- Elaboración de un estudio previo justificativo, en donde se describirán las características del área y se justifique su protección. En este estudio se elaboraría también un primer bosquejo de la zonificación y políticas de manejo del ANP, así como el reglamento que la deberá regir.
- Elaboración de la declaratoria.
- Una vez decretada la protección legal del área propuesta, se deberá elaborar el Programa de Manejo.

Un punto fundamental a considerar en esta estrategia, es la gestión de planes de protección de la biodiversidad, tanto con autoridades locales como federales, por lo que se deberá diseñar una estrategia de colaboraciones con estas autoridades para realizar las gestiones necesarias para la correcta protección y promoción del área a conservar. Entre las instancias con las que habrá que tener relación se encuentran: la Secretaría de Medio Ambiente de Veracruz (SEDEMA), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), entre otras.

b) Estrategia de Restauración Ecológica

Incluye todas las acciones necesarias para mejorar las condiciones ambientales a nivel local con el fin de permitir a la vegetación, la rápida recuperación natural. De esta manera, se han planteado las siguientes actividades:

b.1) Reforestación con especies nativas

Las acciones de Reforestación con especies nativas, se realizarán siguiendo el Subprograma de Reforestación (Anexo 8.9) el cual especifica la cantidad y distribución de especies que se proponen. Las especies recomendadas son las especificadas en el Estudio Técnico Justificativo realizado en el sitio de interés del *Proyecto Etileo XXI* (Ver descripción en Capítulo 3 y Resolutivo del ETJ en Anexo 6.2) .

Las áreas específicas donde se propone la reforestación se identificarán y delimitarán una vez que Braskem Idesa SAPI cuente con la autorización en materia de impacto ambiental por parte de SEMARNAT .

Es importante mencionar, que independientemente de la delimitación de las áreas por reforestar, esta acción incluirá áreas ya impactadas o en espacios desprovistos de vegetación donde se requiera intensificar la vegetación dentro del sitio de interés especialmente en el área identificada para Instalaciones Temporales y en las áreas ya perturbadas identificadas dentro de la sección del sitio de interés definidas para conservación. (Ver Figura 1)

Las plantas a utilizar en la reforestación pudieran ser obtenidas de viveros comunitarios cercanos (ya se tienen identificados viveros comunitarios en la región de Los Tuxtlas), lo cual ayudaría a conformar una comunidad vegetal o ensamble de especies estable y auto sostenible, que es el objetivo perseguido en las tareas de restauración ecológica y del parque ecológico Jaguarundi. Lo propuesto anteriormente, complementará las tareas de relocalización de especies clave, tales como las cícadas (*Ceratozamia miqueliana* y *Zamia loddigesii*) protegidas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010). Asimismo se propone utilizar otras especies nativas que, aunque no estén protegidas, sean propias de las selvas originales y raras en la zona, las cuales ayudarán a la rápida recuperación de las áreas a restaurar y sus ambientes naturales, tales como helechos arborescentes y otras especies arbóreas como son *Terminalia amazonia*, *Ceiba pentandra*, *Quercus oleoides*, *Q. glaucescens*, *Dialium guianense* y *Zuelania guidonia*, entre otras.

b.2) Conservación de suelo y agua

Con el fin de reducir la erosión en ciertas áreas de la zona propuesta como de conservación dentro del sitio de interés. Estas obras podrán incluir la construcción de presas o muros de piedra acomodada, de ramas o troncos acomodados, etc. La madera que resulte del “desmonte” o la tala deberá tener alguno de los siguientes destinos:

- a) reubicación de troncos podridos y troncos secos que funcionen como hábitat para la fauna silvestre,
- b) para obras de conservación de suelo y agua en el área de reserva o restauración (el agua pluvial retenida funcionará de bebedero de agua limpia para la fauna silvestre que resida o transite por la zona),

- c) para construir la infraestructura del centro de atención a visitantes, zona de servicios y senderos educativos,
- d) La madera sobrante de estas tareas, deberá ser triturada y reincorporada al suelo del bosque en las áreas a restaurar como fuente de materia orgánica, o bien como piso de los senderos educativos.

La utilización de la madera proveniente de las tareas de desmonte evitará que haya material biológico que abandone el sitio de interés y por lo tanto disminuir al máximo la pérdida de biomasa.

La capa superficial fértil (top soil) que sea removida en las obras de preparación del terreno deberá ser tratada adecuadamente, de acuerdo con lo siguiente:

- Separar y acumular en sitios previamente identificados dentro del Área de Influencia (como mejorador de suelo en áreas agrícolas en ejidos cercanos al sitio de interés y previo acuerdo entre Braskem Idesa SAPI y los propietarios de dichas zonas), la capa superficial del terreno (los 20 cm superficiales del suelo), ya que en ella se encuentra la mayor cantidad de materia orgánica y también contiene un banco de semillas para la revegetación natural.
- El sitio elegido para la acumulación del top soil dentro del sitio de interés donde no sea removido por el drenaje superficial del agua de lluvias, relocalizado lo más pronto que sea posible en de las áreas designadas dentro del SAP y cubierto para su protección adecuada.
- Debido a que la construcción de la planta llevará 18 meses, durante la acumulación transitoria del suelo superficial, es muy probable que germinen plantas de especies nativas de importancia para la restauración, las que serán extraídas cuidadosamente para no dañar su sistema radicular y para trasplantarlas al área de conservación de biodiversidad o restauración del sitio de interés principal.

b.3) Acciones de restauración de hábitat para fauna silvestre

Se trata de la construcción o mejoramiento de algunos elementos específicos que requiere la fauna silvestre para su establecimiento o alimentación, tales como la incorporación o construcción de troncos en pie secos con hoyos para refugio de aves, establecimiento de nidos de madera para este mismo grupo, depósito de troncos podridos para anfibios (que se reubiquen, desde la zona de obra al área de conservación propuesta así como en el área de instalaciones temporales dentro del sitio de interés).

Las acciones de restauración se realizarán básicamente en la zona que se utilizará para instalaciones temporales durante las etapas de preparación del sitio y construcción, con el fin de que una vez que se remuevan del sitio de interés se lleven a cabo las acciones de restauración.

b.4) Creación de un vivero para la propagación de especies protegidas e importantes

Como parte del compromiso de la empresa Braskem-Idesa SAPI con relación a la conservación de la biodiversidad, pero específicamente con la conservación de *Ceratozamia miqueliana*, se propone la creación de un vivero para obtener propágulos de esta especie con el fin de ser reintroducida en otros sitios ubicados dentro de la región, e incluso en algún otro sitio de interés propiedad de Braskem que pueda destinarse a la conservación de esta especie y de la biodiversidad en general. En este vivero también podrán ser cultivadas otras

especies protegidas como la *Zamia loddigesii*, el baríz (*Calophyllum brasiliense*) y otras especies típicas y nativas de los ecosistemas locales para apoyar la restauración ecológica en otras áreas de la región.

b.5) Área de compensación

Adicionalmente, se establecerán 100 ha adicionales de terreno para compensar por la pérdida de hábitat en el área del proyecto. Dicha área se espera que sea de un valor ecológico similar al afectado por el proyecto, que se encuentre cerca de este y se analizará la posibilidad de adquirir terrenos entre el sitio del proyecto y el Parque Ecológico Jaguarundi para formar un corredor biológico entre estos dos sitios. Se enfatizará el desarrollo y establecimiento de la *Ceratozamia Miqueliana* como también de las otras especies identificadas en el área.

Para hacer seguimiento de los resultados, se establecerá la línea base de las condiciones de las 100 ha a compensar y se establecerán los indicadores de monitoreo y seguimiento (incluyendo el porcentaje de supervivencia de los individuos transplantados) que posibiliten evaluar la efectividad del programa implementado.

Finalmente, estas acciones serán validadas por expertos en cícadas sobre la localización de las áreas,

c) Estrategia de Monitoreo

Se basará en un inventario biológico y en el diagnóstico completo inicial del estado de conservación de las zonas propuestas para conservación y en las asignadas para restauración y reforestación (zona de instalaciones temporales). Este inventario y diagnóstico tendría una duración de un año, considerando al menos cuatro monitoreos, con el fin de cubrir la estacionalidad completa, tanto para el monitoreo de las Estrategias de Protección y de la de Restauración.

Asimismo, se realizará una caracterización completa de la estructura y composición florística de la vegetación presente, con lo cual se realizará un mapa de vegetación detallado de las áreas, con el fin de dar el seguimiento adecuado y se pueda registrar, con el paso del tiempo, el avance de la aplicación de las estrategias citadas en este Subprograma.

Para lograr esto se propone la adquisición de fotografías aéreas actuales (para caracterizar el estado inicial), así como de los años subsecuentes.

Se propone realizar el programa de monitoreo de manera anual durante los primeros cinco años, cada 2 años los siguientes 5 años, y cada 5 años, los restantes 10 años (para cubrir los 20 años de operación del proyecto), lo cual se complementará con el análisis de fotografías aéreas a los 5 años después de la fecha de abandono del Proyecto, para caracterizar el resultado final de la restauración ecológica.

Adicionalmente, este subprograma dará seguimiento a la reubicación de especies del subprograma de protección. Para esto se proponen las siguientes actividades:

- En términos de flora silvestre, marcar todos y cada uno de los ejemplares de especies a trasplantar (alrededor de 200 individuos de *Ceratozamia miqueliana* y 120 de *Zamia loddigesii*) así como también los ejemplares de orquídeas que se

extraigan de la zona de obra y también los ejemplares de especies complementarias para darles seguimiento individual.

- Al concluir los trasplantes y la plantación de las especies *Zamia loddigesii*, el bariz (*Calophyllum brasiliense*) y otras especies típicas y nativas de los ecosistemas locales que se identifiquen y propongan, realizar un mapa de ambos grupos de especies para su posterior seguimiento a modo de verificar la eficiencia de las acciones realizadas.
- A partir de lo anterior, se determinarán indicadores a evaluar como por ej.: la sobrevivencia y crecimiento de las especies trasplantadas y las complementarias, así como los ingresos nuevos de manera natural (reclutamiento) de la comunidad vegetal. Esto se realizará por medio de censos periódicos de plántulas reclutadas, las que serán marcadas y medidas para su adecuado seguimiento.
- Llevar a cabo los trasplantes y plantación de las especies complementarias durante la temporada de lluvias de este año 2011 (agosto-octubre).

Se deberá dar seguimiento al proceso de sucesión en las zonas propuestas de conservación. Los detalles del seguimiento de la reforestación y otras obras de restauración ecológica se mencionan en el subprograma de restauración.

En términos de fauna silvestre, a algunos ejemplares de especies clave de mamíferos, que hayan sido reubicados, se les colocarán collares de teledetección para seguir sus movimientos y verificar su permanencia en el área. Los collares se adquirirán por parte del personal responsable de la aplicación del Subprograma de Rescate y Reubicación (Anexo 8.7) . También se dará seguimiento mediante la colocación de cámaras trampa en el caso de macro mamíferos. Para los murciélagos, se realizará un programa de marcaje o anillamiento con el fin de monitorear sus movimientos y permanencia en el sitio de estudio.

En cuanto a aves se refiere, mediante las técnicas de captura y recaptura, se anillarán o marcarán ejemplares con el fin de monitorear su permanencia, regreso y demografía al hacer uso de estas zonas de conservación, aun cuando la planta ya se encuentre en operación, pues este será un parámetro para medir los impactos de la misma sobre la avifauna local. También se deberá realizar un censo de nidos (antes, durante y al fin de la temporada de reproducción), con el fin de monitorear la comunidad de aves locales y el uso del hábitat por parte de las mismas en las zonas de conservación.

Con referencia a anfibios y reptiles, se realizará también un programa de marcaje permanente de los individuos reubicados con el fin de monitorear el comportamiento, movimientos y permanencia de dichas especies en el área propuesta de conservación.

Posteriormente se plantea el monitoreo periódico de las especies trasplantadas y complementarias de plantas y de flora y fauna silvestre, así como también sobre la potencial afectación de las instalaciones del Proyecto sobre los sitios de conservación y también realizar la evaluación de las acciones de protección, conservación y fomento de la biodiversidad (plantaciones, trasplantes, funcionamiento de corredores biológicos, eficiencia del cercado, etc.).

Dado que la duración del Proyecto es de 20 años, se propone que el subprograma de monitoreo a partir del tiempo inicial (o “cero”), tanto de trasplantes como de plantaciones, comience con un censo cada 6 meses (que servirán para realizar la evaluación del desarrollo de la regeneración) durante los primeros 2 años. Posteriormente, la realización del censo y de la evaluación será anual por 8 años más,

abarcando esta etapa inicial los primeros 10 años del Proyecto. Después de esto, se realizarían dos muestreos cada cinco años hasta completar los 20 años propuestos para el proyecto. El monitoreo de fauna silvestre se deberá realizar anualmente durante los primeros cinco años y cada dos años durante los siguientes seis años. Posteriormente se realizarán dos muestreos más, uno a los 15 años y el final a los 20 años. Finalmente, se plantea la necesidad de hacer dos muestreos posteriores al abandono del sitio, uno tres años después del abandono y otro cinco años después del abandono.

d) Estrategia de Educación Ambiental

Todo programa que tenga por objetivo proteger a la biodiversidad y promover la conservación de la misma, debe considerar la educación ambiental como una herramienta valiosa para ofrecer a las comunidades rurales y urbanas cercanas así como a los trabajadores mismos involucrados en el proyecto de interés y subcontratistas. Es decir un espacio para que las partes interesadas conozcan, aprecien y respeten los recursos naturales con los que todavía cuenta la región y puedan participar activamente en su conservación, y de esta manera tener un elemento más de protección en el programa, la participación ciudadana. Por otra parte, representa un valor importante que el Proyecto de Braskem considere como parte del programa el recibir escuelas desde nivel básico hasta medio superior, para desarrollar programas de difusión y protección de la biodiversidad, así como también se valoren los servicios ambientales ofrecidos por los espacios naturales.

De esta manera, se plantea la construcción de un Centro de Educación Ambiental y Atención a Visitantes, el cual también funcione como Administración de la zona de conservación. El área deberá contener, al menos, la siguiente infraestructura:

- Área de administración.
- Área de atención a visitantes, incluido un salón para pláticas y talleres para niños y jóvenes, equipado con 8 mesas y 40 sillas, proyector, pantalla, *etc.*
- Área de esparcimiento, con mesas y bancas para toma de alimentos, juegos infantiles, *etc.*
- Zona demostrativa de ecotecnias.
- Dos senderos interpretativos (largo y corto), cada uno con estaciones interpretativas e información en mamparas y delimitados con barandales de madera para evitar que la gente se introduzca al bosque.
- Vivero de especies nativas.
- Baños ecológicos (seis al menos, tres para hombres y tres para mujeres).
- Estacionamiento rústico con espacio suficiente para que maniobre un autobús.
- Señalética de madera en toda el área, tanto informativa como restrictiva.

Todas las construcciones a realizar deberán hacerse con materiales de la región (madera, adobe, tierra compactada, techos de palma, *etc.*) para evitar al máximo la introducción de materiales externos en la zona de conservación (o área protegida), así como también considerar todas las ecotecnias posibles para la operación del centro (captación de agua de lluvia, producción y uso de energía eléctrica a partir de celdas solares, uso de focos ahorradores, calentadores de agua solares, trampas de grasa, biodigestor, *etc.*).

INDICADORES

Para evaluar este programa y su eficiencia se aplicarán los siguientes indicadores:

- Censo de individuos;

- Índice de Supervivencia;
- Mantenimiento de condiciones de hábitat.
- Abundancia de individuos en frecuencia anual y comparación con línea base.

Los resultados de los análisis de los datos obtenidos serán comparados con los de otros similares realizados dentro de la región de “Los Tuxtlas” por distintas universidades y, con base en ello, se incluirán en este análisis, indicadores tales como: la herbivoría, depredación y patógenos que ataquen a las plántulas reclutadas, lo cual será un indicador de los procesos naturales que ocurran en el fragmento como parte del funcionamiento del ecosistema, más allá de la simple sobrevivencia o mortalidad de las plantas manipuladas. El mismo proceso de análisis y comparación se llevará a cabo con los resultados de fauna silvestre.

Con toda esa información se realizarán informes en los que se describirá el estado general del área de conservación respecto de la biodiversidad, después de cada monitoreo y/o evento de restauración, así como también se podrá evaluar los efectos del Proyecto sobre la biodiversidad local.

PERSONAL NECESARIO PARA OPERAR EL PROGRAMA

A continuación se presenta un desglose preliminar del personal que deberá intervenir en las estrategias especificadas en este Subprograma de Biodiversidad previa contratación por parte de Braskem Idesa, que contempla los recursos que sean necesarios una vez definido por estos especialistas el plan de acción a tomar para dar cumplimiento a este Subprograma y sus monitoreos.

- Estrategia de Protección deberá contar con, al menos:
 - 3 biólogos(as) especialistas en biología de la conservación y corredores biológicos
 - 1 biólogo(a) con experiencia en áreas naturales protegidas y legislación ambiental
- Estrategia de Restauración deberá contar con, al menos:
 - 1 biólogo(a) especialista en ecología vegetal, con experiencia en proyectos de regeneración llevados a cabo en la región de “Los Tuxtlas”.
 - 1 biólogo(a) especialista en botánica, con experiencia en flora del sureste de México.
 - 1 brigada para el trabajo de campo de no menos de 8 personas para realizar los trabajos de trasplante y plantación dirigidas por los mencionados biólogos.
 - Biólogos(a) especialistas en vertebrados terrestres.
- Estrategia de Monitoreo deberá contar con, al menos:
 - 1 biólogo(a) especialista en ecología vegetal, con experiencia en proyectos de regeneración y restauración llevados a cabo en la región de “Los Tuxtlas”.
 - 2 biólogos(as) especialistas en botánica, con experiencia en flora del sureste de México.
 - 2 biólogos(as) especialistas en aves.
 - 2 biólogos(as) especialistas en anfibios y reptiles
 - 2 biólogos(as) especialistas en mamíferos pequeños, medianos y grandes.
- Estrategia de Educación Ambiental deberá ser:

- 1 biólogo(a) con experiencia en manejo de áreas protegidas y programas de educación ambiental, que será el coordinador del programa y del área de conservación.
- 4 biólogos(as) con experiencia en Educación Ambiental, de preferencia con experiencia en los cuatro principales grupos de vida silvestre.
- Una brigada de seis personas que estén encargadas de las labores operativas del área protegida y programa, tales como prevención y atención a incendios forestales, mantenimiento de infraestructura y senderos y de otras labores de restauración ecológica.

CALENDARIO PARA EL PROGRAMA DE BIODIVERSIDAD

Actividad/ periodicidad	Primer semestre	Segundo semestre	Tercer semestre	Cuarto semestre	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25
Elaboración del expediente previo justificativo y declaratoria de ANP																											
Elaboración del Programa de Manejo del ANP																											
Cercado del área y planificación y construcción de corredores biológicos (subprograma de protección)																											
Inventario biológico y diagnóstico del estado de conservación inicial																											
Trasplante, plantación y marcaje de ejemplares (subprograma de restauración)																											
Construcción de un vivero de plantas protegidas e importantes																											
Construcción y operación del programa de Educación Ambiental																											
Seguimiento periódico de indicadores (subprograma de monitoreo)																											
Seguimiento después del abandono del proyecto																											

ANEXO 8.7

SUBPROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

INTRODUCCIÓN

Las afectaciones a superficies con cobertura vegetal por el desarrollo de proyectos, eliminan lo que se conoce como “hábitat” de la fauna silvestre. Esto puede tener consecuencias adversas, ya que el hábitat, sirve de refugio y provee de alimento a la fauna que depende de dicho hábitat. Adicionalmente, las especies de lento desplazamiento (reptiles y mamíferos pequeños) son los más vulnerables al paso de vehículos y maquinaria, al estar limitados en su movilidad.

Dado lo anterior, en general se hace indispensable la realización de un rescate de fauna, para posteriormente reubicar la fauna silvestre en un sitio adecuado. Es importante considerar que los ejemplares capturados o colectados en un sitio que será posteriormente afectado por un proyecto sean relocalizados en otro con similares características ecológicas de modo de asegurar los recursos suficientes para su sobrevivencia. La ejecución de estos programas es una importante medida para la conservación de las especies silvestres y es una herramienta muy útil para el mantenimiento de la biodiversidad local. La reubicación de animales desde un lugar geográfico a otro es cada vez más utilizado como parte de las estrategias destinadas a resolver los conflictos que se producen entre los proyectos para el desarrollo humano y la sobrevivencia de las poblaciones de animales silvestres.

El Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, se diseñó con el objetivo de reubicar ejemplares de fauna silvestre que habitan actualmente en el área de afectación del *Proyecto* y consta de tres etapas generales que se llevarán a cabo durante la preparación del sitio y se dará seguimiento a los individuos reubicados en las etapas posteriores hasta lograr la supervivencia como mínimo de lo señalado por los indicadores.

1. La captura e identificación de los individuos, que incluye mediciones y marcaje de ejemplares;
2. Traslado y reubicación a una nueva área, y
3. La recaptura para evaluar el grado de éxito de las medidas implementadas.

Existen muchas experiencias que han determinado las técnicas de captura y reubicación más adecuadas para las características de los organismos que se pretende rescatar. Además de lo anterior, es sumamente importante encontrar el o los sitios adecuados para trasladar a los ejemplares capturados, las características más importantes para asegurar el éxito de dichos traslados de fauna son: 1) que el sitio destino presente condiciones y recursos adecuados para la sobrevivencia y desarrollo de los ejemplares reubicados, 2) que el sitio se encuentre a una distancia lo más cercana posible para disminuir el estrés de los animales a relocalizar y 3) que el sitio de reubicación cuente con protección o inaccesibilidad para minimizar la perturbación de los ejemplares o que puedan poner en riesgo a las personas, dado que para el caso de este *Proyecto*, los animales a ser reubicados serán reptiles, algunos de ellos venenosos, mamíferos pequeños y jaguarundíes (Felino mediano).

Con base en todo lo anterior, se preparó el Programa de Rescate de Fauna que a continuación se propone como una medida de mitigación en la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) y tiene como finalidad ahuyentar, amedrentar, así como rescatar y reubicar para su protección y conservación, a los ejemplares de las especies de vertebrados distribuidas en del área del *Proyecto*, clasificadas como endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, la IUCN y la CITES, así como las que son ecológicamente importantes y aquellas especies con algún valor cultural en la región. Adicionalmente este subprograma cumple con lo establecido en la Norma de Desempeño 6 del CFI, que es la protección y conservación de la biodiversidad, así como fomentar el manejo y aprovechamiento sostenibles de los recursos naturales mediante la adopción de prácticas que integren las necesidades de la conservación. Así mismo cumplirá con las condicionantes y requerimientos dictaminados por SEMARNAT a través del resolutivo S.G.P.A./DGIRA/DG/6469 (Anexo 6.1) en materia de flora y fauna.

ANTECEDENTES

Se llevó a cabo una línea base ambiental, que comprendió un estudio de fauna, donde se encontraron especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, IUCN y CITES, las cuales se mencionan a continuación:

Anfibios y reptiles

De las especies registradas se destacaron las ranas de hojarasca *Craugastor laticeps*, considerada como Casi Amenazada (NT), *Craugastor laticeps*, *Gastrophryne usta*, *Ctenosaura acanthura*, *Iguana iguana* y *Kinosternon leucostomum* clasificadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 como especies Sujetas a Protección especial (Pr). *Iguana iguana* se encuentra también dentro del Apéndice II de CITES.

Especies de anfibios amenazadas.

Nombre científico	Nombre	CITES	IUCN	NOM
Clase Amphibia				
Orden Anura				
Familia Craugastoridae				
<i>Craugastor laticeps</i> (Duméril, 1853)	Ranita		NT	Pr, No endémica
Familia Microhylidae				
<i>Gastrophryne usta</i> (Cope, 1866)	Sapito		LC	Pr, No endémica
Familia Iguanidae				
<i>Ctenosaura acanthura</i> (Shaw, 1802)	Garrobo			Pr, endémica
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	Iguana	II		Pr, No endémica
Familia Kinosternidae				

<i>Kinosternon leucostomum</i> (Duméril & Bribon, 1851)	Pochitoque			Pr, No endémica
---	------------	--	--	-----------------

Aves

Según las categorías de riesgo, 17 especies registradas en el SAP se encuentra en alguna categoría según la NOM-059-SEMARNAT-2010, reportándose tres especies en Peligro de Extinción (P), ocho como Sujetas a Protección Especial (Pr) y seis como Amenazadas (A). De acuerdo con la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES), 20 especies se encuentran dentro del Apéndice II y sólo la especie *Amazona oratrix* aparece en el Apéndice I.

Adicionalmente, una especie está considerada como Vulnerable, según la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), el faisán (*Crax rubra*). El loro cabeza amarilla (*Amazona oratrix*) y el chipe de mejilla dorada (*Dendroica chrysoparia*) también aparecen en la Lista de IUCN como especies en vía de extinción.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM	CITES	IUCN
GALLIFORMES				
CRACIDAE				
<i>Ortalis vetula</i>	chachalaca vetula			
<i>Crax rubra</i>	*faisán	A	AIII	V
PELECANIFORMES				
ARDEIDAE				
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	garza-tigre mexicana	Pr		
ACCIPITRIDAE				
<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho-rufo	Pr	AII	
<i>Buteo magnirostris</i>	aguililla caminera		AII	
<i>Buteo albonotatus</i>	aguililla aura	Pr	AII	
FALCONIDAE				
<i>Caracara cheriway</i>	* pájaro rrerré		AII	
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	* pájaro vaquero		AII	
<i>Falco femoralis</i>	halcón fajado	A	AII	
<i>Falco ruficularis</i>	halcón enano		AII	
PSITTACIDAE				
<i>Aratinga holochlora</i>	perico mexicano	A	AII	
<i>Aratinga nana</i>	perico pecho-sucio	Pr	AII	
<i>Amazona autumnalis</i>	loro cachete amarillo		AII	

<i>Amazona farinosa</i>	* che che	P	All	
<i>Amazona oratrix</i>	loro cabeza-amarilla	P	AI	EN
STRIGIFORMES				
STRIGIDAE				
<i>Megascops guatemalae</i>	tecolote vermiculado		All	
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	búho de anteojos	A	All	
<i>Glaucidium brasilianum</i>	tecolote bajoño		All	
<i>Pseudoscops clamator</i>	búho cara clara	A	All	
TROCHILIDAE				
<i>Amazilia candida</i>	colibrí cándido		All	
<i>Amazilia yucatanensis</i>	colibrí yucateco		All	
<i>Archilochus colubris</i>	colibrí garganta rubí		All	
PICIFORMES				
RAMPHASTIDAE				
<i>Pteroglossus torquatus</i>	* pilín	Pr	All	
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	tucán pico canoa	A	All	
PICIDAE				
<i>Campephilus guatemalensis</i>	carpintero pico plata	Pr		
VIREONIDAE				
<i>Hylophilus decurtatus</i>	verdillo gris	Pr		
PARULIDAE				
<i>Dendroica chrysoparia</i>	Chipe mejilla dorada	P		EN
ICTERIDAE				
<i>Psarocolius montezuma</i>	* zacua	Pr		

Mamíferos

En este grupo resaltaron en importancia Dos especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y en el CITES catalogadas como Amenazada (A) (*Puma jagouaroundi* y *Lontra longicaudis*), y una especie mas esta en el apéndice de CITES (*Nasua narica*), dos especies están en preocupación menor (LC) (*Puma jagouaroundi* y *Nasua narica*).

Especie	Nombre común	NOM-059	CITES	IUCN
FAMILIA FELIDAE				
SUBFAMILIA FELIANE				
<i>Puma jagouaroundi</i>	Jagouaroundi	A	I	LC
FAMILIA MUSTELIDAE				
SUBFAMILIA LUTRINAE				
<i>Lontra longicaudis</i>	nutria de río o Perro de agua	A	IV	DD
FAMILIA PROCYONIDAE				

SUBFAMILIA PROCYONINAE				
<i>Nasua narica</i>	Coatí, tejón tropical		III*	LC

En el Anexo 1 se incluye las fichas técnicas de la mayoría de las especies citadas en las tablas anteriores y sobre las cuales se enfocará este Subprograma de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.

Como en el caso del Programa de Rescate de Flora, es importante mencionar que no solamente se pretende reubicar las mencionadas especies protegidas, sino todas las que se encuentren y puedan ser capturadas en el área de afectación del *Proyecto*.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Elaborar un Programa de Rescate de Fauna Silvestre, con la descripción de las técnicas apropiadas para evitar algún daño a cualquiera de las especies susceptibles de rescate dentro del área del proyecto.

Objetivos particulares

- Ahuyentar dentro del área del *Proyecto*, a especies de aves, mamíferos voladores y mamíferos de hábitos cursoriales, mediante técnicas de amedrentamiento.
- Capturar en el área del *Proyecto* a los vertebrados terrestres de lento desplazamiento como los reptiles y mamíferos pequeños, para su reubicación en un área con las condiciones y recursos adecuados para su sobrevivencia y desarrollo.

ALCANCES

- Elaborar un Programa de Rescate de la Fauna, a implementarse previamente a la etapa de preparación del sitio del *Proyecto* de Braskem-Idesa.
- Dar seguimiento a la reubicación de los ejemplares capturados mediante la recaptura y evaluación del éxito de la medida.

Métodos

Para efectuar el rescate y reubicación de la fauna silvestre en la “huella” del *Proyecto*, se aplicarán técnicas propuestas por Hawthorne (1987), denominadas de amedrentamiento y de modificación del hábitat, buscando con ello, que las especies de aves, mamíferos voladores y de hábitos cursoriales, se desplacen fuera del SAP.

Para el caso de especies de lento desplazamiento, así como de especies endémicas, se emplearán técnicas seguras tanto para las especies de fauna como para el personal encargado de llevar a cabo estas tareas. Dichas técnicas incluyen la captura manual de lagartijas y la recolección de nidos de aves, uso de ganchos herpetológicos en el caso de serpientes, uso de trampas tipo “Sherman” y

“Tomahawk” para mamíferos de pequeña y mediana talla y la utilización de redes ornitológicas, en el caso de encontrar especies de aves con baja capacidad de desplazamiento y alta filopatría (que permanecen en una misma área durante su vida). Una vez capturados los individuos, se procederá a su reubicación en áreas aledañas al área de influencia del proyecto, principalmente en las zonas destinadas dentro del mismo predio, como zonas de reserva ecológica, así como en el Parque Ecológico Jaguaroundi.

Las medidas para garantizar la sobrevivencia de los individuos a relocalizar, comienzan desde la aplicación de las técnicas para la captura y el manejo de fauna silvestre, dichas técnicas están encaminadas a evitar daños y/o estrés en los ejemplares, para lo cual se iniciará el Programa de Rescate con prácticas de amedrentamiento, continuando con una ligera alteración al hábitat. Esta última etapa estará enfocada al traslado de troncos y rocas principalmente, que funcionen como hábitat de individuos pequeños y de lento desplazamiento, y finalizando con un trampeo selectivo. Lo anterior, con la finalidad de que las especies de vertebrados terrestres se desplacen por sus propios medios, evitando con ello que los organismos corran riesgos innecesarios; sólo en el caso de especies de poca viabilidad, será preciso emplear métodos estándares para la captura, manejo y transportación, por la seguridad tanto de los ejemplares como del personal capacitado que realice estas tareas.

Las medidas propuestas para garantizar la sobrevivencia de los ejemplares reubicados son en general muy confiables, prácticas y seguras; pero si a pesar de ello, se detectara que la sobrevivencia de los individuos es menor al 80%, se tomarán medidas correctivas para la captura, manejo y transportación de los ejemplares.

Amedrentamiento

Con la finalidad de propiciar la migración de individuos de especies de fauna silvestre, es necesario recurrir a técnicas de amedrentamiento y modificación al hábitat (Hawthorne, 1987), encaminadas sobre todo a desplazar o ahuyentar especies de aves, murciélagos y mamíferos de hábitos cursoriales, dada su elevada capacidad de desplazamiento.

Las técnicas de amedrentamiento a utilizar estarán basadas en la generación de ruidos intensos mediante el empleo de sirenas de señales para uso marino (marca EcoBlast), las cuales tienen una intensidad de 120 db (decibeles), en distintas áreas y horas del día, con el objetivo de ahuyentar tanto a aves, como a murciélagos y mamíferos de mediana y gran talla. En la **Figura 1** se muestra un ejemplo de sirena empleada para ahuyentar a los individuos.



Figura 1. Sirena para envío de señales de uso marino (Marca EcoBlast).

Los organismos que sean capturados en el SAP serán liberados en un sitio seguro, el lugar se determinará de acuerdo a los requerimientos ambientales de las propias especies, eligiendo aquellos lugares con las mejores condiciones ambientales y de seguridad.

TÉCNICAS DE CAPTURA

Captura de mamíferos

Las trampas “Tomahawk” (**Figura 2**), son trampas de puerta que pueden ser utilizadas para la captura de mamíferos de tamaño medio, como: mapaches, ardillas, conejos, liebres y zorras. El cebo que se coloca dentro varía dependiendo de la especie que se pretende capturar, para ello es necesario conocer los hábitos de cada una. Usualmente se utiliza fruta picada, carne, semillas, etc. Se debe colocar en el suelo y, si se conoce la entrada de la madriguera o los caminos de paso de las especies blanco, es mejor colocarlas directamente cortando el paso. Además se debe amarrar la trampa a un árbol o una roca para evitar que el animal dentro pueda moverla.

Para el caso de los mamíferos pequeños se también se usan las trampas tipo “Sherman” (**Figura 3**), las cuales son pequeñas y se colocan en hileras separadas cada 5 m para completar transectos de 40 trampas. Si no se hace con base en transectos sino en grandes áreas, la cantidad de trampas recomendable es de unas 200 por ha. El cebo que se utiliza es avena con gotas de vainilla. El éxito en la utilización de las trampas para mamíferos pequeños requiere un alto grado de habilidad y experiencia. Una vez instaladas, deben revisarse frecuentemente, por lo menos una vez cada 24 horas y más frecuentemente en climas calurosos o de frío intenso.

Para el caso del *jaguarundi*, del cual se encontraron rastros en el SAP y el personal de campo ha informado sobre avistamientos de esta especie, se utilizarán trampas “Tomahawk” de tamaño grande y el cebo podría ser un pollo vivo o agua, debido a la temporada de sequía y calor.

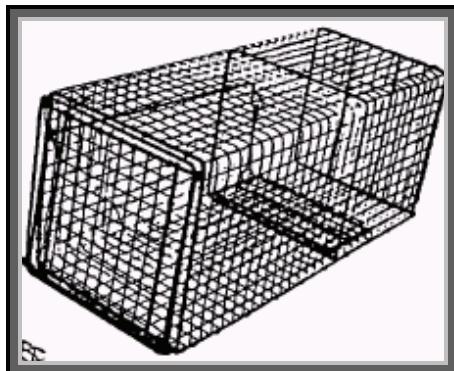


Figura 2. Trampa “Tomahawk” para la captura de mamíferos medianos.

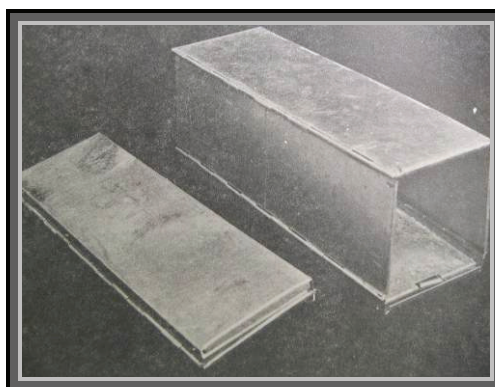


Figura 3. Trampa “Sherman” para la captura de roedores. Tomada de Vanzollini y Papavero (1985).

Captura de reptiles y anfibios

Las lagartijas pequeñas, así como algunas especies arborícolas o subterráneas podrán ser atrapadas manualmente. La captura de las especies más difíciles de recolectar se hace generalmente con un lazo en la punta de una varita (**Figura 4**). El largo de ésta varía de acuerdo con la especie de lagartija, aunque en general va de 1.8 a 2 m de largo (vara herpetológica).

El lazo debe ser de nylon o de seda para que quede bien abierto y tenga una circunferencia de más o menos el doble de la cabeza del animal. La captura se realiza acercando lentamente la vara, paralela al cuerpo de la lagartija y por encima, de atrás hacia delante, se hace entrar el lazo hasta el pescuezo y se da un jalón para arriba y hacia atrás.

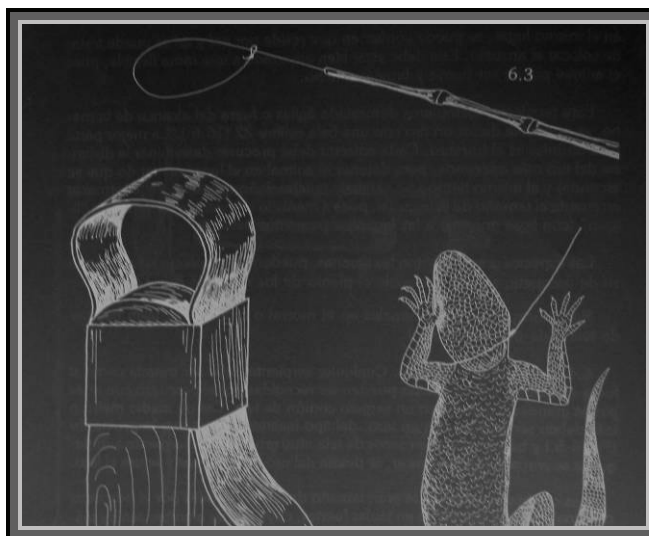


Figura 4. Esquema del tipo “vara” con hilo usada para la captura de lagartijas y serpientes pequeñas. Tomado de Vanzollini y Papavero (1985).

Si se trata de una serpiente, se deberá tratar siempre como si fuese venenosa aunque ésta no lo sea. No se le debe tomar por la cola ni agarrarle directamente, sino que se deben usar unas pinzas grandes y se toma al ejemplar del cuello o usando un gancho herpetológico para evitar ser mordido. También puede usarse un lazo, al igual que en el caso de los Lacertídeos, sólo que este debe ser mucho más grande y fuerte.

Si se trata de lagartijas de tamaño mediano se debe procurar no acercar las manos a la boca del ejemplar y se debe manipularla con cuidado. Todas las especies de reptiles deberán ser colocadas en costales de tela resistentes pero a la vez porosos; la manta suele funcionar siempre y cuando se asegure que no haya orificios en los costales y que el tamaño de los mismos sea proporcional al tamaño del animal.

En el caso de los anfibios (ranas, sapos, etc.), estos se atraparán colocando un trapo (de preferencia húmedo) y se colocarán en bolsas de yute para su traslado a un contenedor que cuente con agua, ya que estos individuos dependen de condiciones de elevada humedad para su sobrevivencia.

Se debe tener mucho cuidado de guardar adecuadamente al animal al momento de colocarlo dentro del costal para su transporte. Es importante que se vigile que el nudo del costal esté bien firme y que no dañe ninguna de las extremidades del animal.

Con el fin de tener un registro confiable de las especies de animales rescatadas, se deberá llenar una ficha de campo por cada organismo capturado, el formato que deberá completarse se presenta a continuación en la **Figura 5**.

Captura de aves

Las aves en general son muy susceptibles al ruido y a la presencia humana, por lo que seguramente buscarán refugio volando hacia otros sitios. Sin embargo las aves terrestres como los Crácidos, especialmente la especie *Crax rubra* tendrá una mayor dificultad para desplazarse rápidamente. De igual forma algunas aves pueden actuar de forma contraria a lo esperado como es el caso de las aves nocturnas, ya que las actividades de remoción se llevarán a cabo durante el día y es por esto que las aves nocturnas no estarán hábiles para desplazarse fácilmente sino más bien tratarán de camuflarse o esconderse lo mejor posible en sus escondrijos.

Por lo anteriormente expuesto, es que será muy importante realizar recorridas por toda el área a afectar con el fin de identificar individuos de estas especies (*Crax rubra*, tapacaminos, búhos y tecolotes) y atrapar cuidadosamente los ejemplares para su reubicación. En el caso particular de *Crax rubra* se podrán utilizar dardos tranquilizantes para su captura, o bien, se hará uso de trampas de caja ("tomahawk") o redes de caída. Para el caso de los tapacaminos, búhos y tecolotes, se utilizarán redes de niebla a tal fin (**Figura 6**).

Localización general (poblado más cercano): _____ _____ Latitud: _____ Longitud: _____ Altitud: _____ Clave ó No. asignado en campo: _____ Colector: _____ Familia: _____ Especie : _____ Determinó: _____ Condiciones de captura: : _____ Método de captura: _____		Fecha: _____ Hora: _____
Descripción del hábitat: 	FOTO O DIBUJO	
Breve descripción del animal: (color, tamaño, etc)		
Observaciones: (número total de animales de la misma especie capturados, etc.)		

Figura 5. Formato de la ficha de campo para el rescate de especies animales capturadas



Figura 6. Redes de niebla utilizadas para la captura de aves.

Técnicas de transportación

Transportación de mamíferos

Los mamíferos serán transportados directamente en las trampas donde han sido atrapados sin retirarlos de las mismas (excepto en el caso de los murciélagos, que serán capturados mediante redes de niebla). Es muy importante que las trampas no estén expuestas directamente al sol o a condiciones de luz extrema, calor o frío. Tampoco es recomendable que los mamíferos capturados permanezcan mucho tiempo dentro de las mismas.

Las trampas tanto “Sherman” como “Tomahawk” deberán estar tapadas con alguna tela oscura para minimizar el estrés en el animal y sólo se destaparán para fines de identificación y liberación. En el caso de los murciélagos, se deberán transportar en costales de yute. No se deberá olvidar el uso de guantes de carnaza para la manipulación de los ejemplares. En el caso en que alguno de los técnicos participantes sea mordido por un murciélago, se recomendará lavarse las manos con abundante agua y jabón y acudir inmediatamente a un centro de salud.

Transportación de reptiles y anfibios

A las especies de este grupo se les deberá transportar también en costales de yute bien cerrados. **Figura 7.** Para los anfibios se deberá procurar mantener húmedo el costal para evitar la desecación. Los renacuajos deberán ser transportados en frascos con agua tomada del mismo sitio donde fueron

capturados. El resto de los reptiles podrán ser transportados en costales de yute o si fueran muy grandes, deberán transportarse en recipientes de plástico sellados pero con orificios para que el aire pase fácilmente.

Transportación de aves

A las aves capturadas en las redes de niebla, podrán ser transportadas en bolsas de manta bien cerradas. En el caso de búhos y tecolotes es importante considerar el uso de guantes de carnaza. Las aves nocturnas capturadas deberán ser reubicadas de inmediato, preferentemente procurando su liberación en la misma noche de su captura. En cuanto al *Crax rubra*, será importante amarrarla de patas y alas, para evitar que puedan lastimarse, y deberá cubrírseles la cabeza. En general, todas las aves capturadas deberán ser liberadas el mismo día de su captura para evitar estrés y posibles muertes.

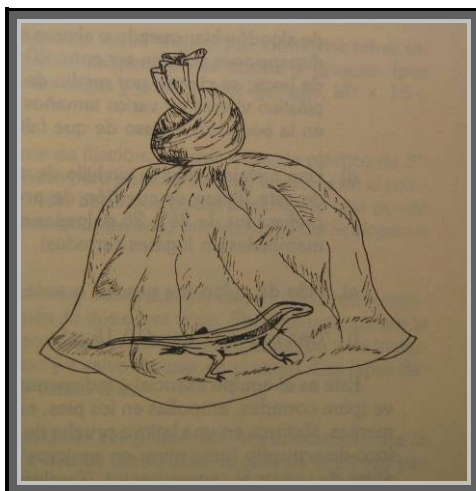


Figura 7. Esquema que muestra el transporte de una lagartija en un costal de yute. Tomado de Vanzollini y Papavero (1985).

Técnicas de liberación

Antes de ser liberados, habrá que asegurarse que los animales capturados se encuentren sanos y en buenas condiciones. Si alguno de los animales mostrara signos de debilidad o enfermedad será necesario que sea revisado in situ por un médico veterinario. Se deberá tratar de determinar la especie a la que pertenece o bien fotografiar el ejemplar, en el caso en que se desconozca su identidad específica.

Liberación de Mamíferos

Para los mamíferos en general será necesario que su liberación sea durante el crepúsculo o en la noche, cualquiera que sea la especie en cuestión. Los roedores generalmente requieren de estar en movimiento debido a su elevado metabolismo, por lo que se sugiere que sean liberados de forma rápida y eficaz. Debido a que las trampas son metálicas, éstas no se deben exponer al sol o al calor porque podrían ocasionar la muerte de los ejemplares. La apertura de las trampas debe realizarse con sumo cuidado y utilizando siempre guantes de carnaza.

Liberación de Reptiles

Este grupo es relativamente sencillo de manipular y de liberar, exceptuando las serpientes, las cuales se sugiere que sean manipuladas siempre por un experto. En general, las lagartijas son especies cuyos hábitos son diurnos, por lo que deberán ser liberadas durante el día, nunca en la noche. En su relocalización sólo se deberá desatar el nudo del costal, colocarlo al nivel del suelo y moverlo un poco para que el animal salga.

Liberación de Aves

Para la liberación de este grupo de animales, será importante que antes se obtengan todos los datos que normalmente se consideran en la captura de aves, como son: cuerda alar, longitud de cola, tarso, pico, peso, edad, sexo, osificación del cráneo, cantidad de grasa acumulada, color del iris y muda. Adicionalmente, estas aves tendrán que ser marcadas cortándoles la última pluma externa de la derecha de la cola. Esto se realizará con el fin de recapturar estas aves y poder darles seguimiento, y determinar si se mantienen en la zona o no. En el caso de las aves nocturnas la liberación se realizará en la misma noche de su captura, buscando ambientes similares al sitio de captura. En el caso de *Crax rubra*, la liberación también deberá ser de forma inmediata, antes que desaparezca el efecto del tranquilizante. Sin embargo, el equipo liberador deberá quedar verificando que el animal se haya recuperado de la anestesia aplicada, antes de retirarse, con el fin de evitar que el ave sea presa fácil de los potenciales predadores.

Sitios propuestos para la liberación

Con respecto a los sitios donde se reubicarán los ejemplares capturados, se dispone de algunas propuestas que se encuentran en evaluación, debiendo considerarse como los factores más importantes en sitio de destino a:

- La vegetación.
- Disponibilidad de agua.
- La altitud (sobre el nivel del mar).
- Grado de conservación.
- Seguridad para el ejemplar y las personas.

Dichos factores deberán tener condiciones similares a las del sitio original, evitando en la medida de lo posible, la sobrecarga (Tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes sin rebasar su capacidad de recuperación). Otro punto importante a ser considerado será que los sitios para relocalización no se encuentren muy distantes del sitio de captura, con la intención de evitar largos

periodos de confinamiento y disminuir el estrés resultante de la manipulación del ejemplar. A tal fin se utilizarán las zonas aledañas a la “huella” del *Proyecto*. En este sentido, se pretende la liberación de ejemplares en los sitios destinados como reserva ecológica dentro del SAP, así como en el Parque Ecológico Jaguaroundi.

MONITOREO

Durante las etapas de construcción y operación se realizará el monitoreo de los mamíferos, aves y reptiles reubicados en el Parque Ecológico Jaguaroundi. Estos monitoreos se realizarán de acuerdo a las bitácoras empleadas en su captura, realizándose cada 2 años durante los primeros 6 años, posteriormente cada 5 años hasta completar los 20 años del *Proyecto*.

INDICADORES

Para verificar la correcta aplicación de este programa se cuenta con los siguientes indicadores:

- Seguimiento de los ejemplares marcados: se identificarán los ejemplares con el marcador especificado y se le dará seguimiento en su nueva ubicación;
- Composición de especies de fauna en la zona del *Proyecto*.
- Se harán muestreos para conocer la abundancia y diversidad de las especies.

RECURSOS

Recursos humanos

Se recomienda que el personal que realice las actividades de captura, transporte y liberación de fauna posea entrenamiento previo en estas tareas, de modo de minimizar el riesgo de muerte de los individuos a reubicar durante su manejo. Por ello se sugiere que un mismo equipo de personas se encargue de dichas actividades. Esto permitirá adquirir la experiencia y las habilidades necesarias para la mejora continua de esta tarea. Con esto se pretenden evitar los riesgos de daño que pueda sufrir tanto la fauna, así como el personal a cargo, dado que, en algunos casos, deberán ser capturados y trasladados de animales peligrosos: serpientes, mamíferos medianos y/o murciélagos.

El personal responsable de la aplicación de este subprograma será contratado directamente por Braskem Idesa SAPI.

Se propone el siguiente personal para la supervisión de las tareas propuestas, cabe mencionar que todos los participantes serán biólogos con nivel de posgrado (doctores o candidatos a doctores), excepto en el caso de los guías de campo:

- 1 coordinador general del programa (que será el mismo profesional especialista en mamíferos).
- 1 especialista en anfibios y reptiles.
- 1 especialista en aves.
- 3 ayudantes generales.
- 3 guías de campo.

Materiales y equipo

Se ha estimado que será necesario contar con: 200 trampas modelos “Sherman” y “Tomahawk”, 20 costales de yute, 20 bolsas de manta, 2 redes de caída, 2 cerbatanas o 1 rifle, dardos caseros o para rifle, 2 frascos de ketamina, 20 paquetes de algodón, 2 ganchos herpetológicos, 5 pares de guantes de carnaza, 50 m de cordel grueso de cáñamo, 2 “vernier”, 2 reglas de 30 cm, 4-6 redes de niebla y una cinta flexible de 5 m, 1 balanza portátil, 5 cajas de plástico o hieleras, tijeras para cortar falanges, desinfectante, 2 binoculares, 2 cámaras, 1 sistema de georeferencia (GPS) y 6 frascos de sueros antiviperinos.

Tiempo de Ejecución y Costos

El tiempo aproximado para la ejecución de las actividades de rescate y reubicación de la vegetación, será de aproximadamente unas 3 semanas. En la siguiente Tabla, se presentan los costos estimados de la aplicación de este subprograma.

Concepto	Costo aproximado
Personal especializado	\$60,000
Personal de apoyo (ayudantes generales)	\$ 80,000
Insumos	\$ 50,000
Equipos (Trampas, sacos, ganchos, etc.)	\$30,000
Equipo de protección personal y de primeros auxilios	\$ 50,000
Renta de vehículos	\$ 80,000
Total	\$ 330,000

Aunado a este costo, se contempla un presupuesto que se determinará en base a los resultados del Subprograma, de forma que se de seguimiento y monitoreo durante las etapas de construcción y operación para asegurar su éxito. Estas acciones tomarán en cuenta la identificación de individuos y se asegurara que cumplan con los índices de abundancia y riqueza necesarios para la conservación de su población, procurando incluso restablecer positivamente el numero ordinal.

ORDEN: AMPHIBIA
FAMILIA: CRAUGASTORIDAE

Craugastor rhodopsis (Cope, 1867)

Nombre común: Ranita de hojarasca



Situación de la especie: Esta especie se encuentra catalogada como Vulnerable (Vu) de la Lista Roja de la UICN.

Descripción morfológica y biología: Especie pequeña de color pardo, la región loreal y labial con barras oscuras transversales, con una línea pequeña ancha de color negro que inicia en la parte posterior del ojo para finalizar al llegar a la base de los miembros anteriores; cuerpo amarillento con manchas oscuras en las porciones verrugosas; las extremidades son de color castaño claro con pequeños puntos oscuro, la superficie ventral en general es de color crema con motas oscuras; la cabeza es grande con el hocico oval en la parte anterior. De hábitos nocturnos y diurnos, suele encontrarse entre la hojarasca de las selvas.

Distribución: General: Especie endémica de nuestro país. **México:** Veracruz, Hidalgo y Puebla, centro y sureste de Oaxaca y Chiapas. **Braskem:** Forma parte del suelo de hojarasca de las selvas medianas subperennifolias del predio.

ORDEN: AMPHIBIA
ELEUTHERODACTYLIDAE

FAMILIA:

Eleutherodactylus leprus (Cope, 1879)

Nombre común: Rana de hojarasca



Situación de la especie: Esta especie se encuentra catalogada como Vulnerable (Vu) de la Lista Roja de la UICN.

Descripción morfológica y biología: Especie de tamaño pequeño no mayores a 80 mm, de cuerpo y extremidades delgadas; cabeza y dorso del cuerpo de color amarillento o verdoso con manchas castaño oscuro; los miembros en café con pequeños puntos blanquecinos. El vientre es blanco a gris. De hábitos nocturnos y terrestres; generalmente de áreas abiertas (selva perturbadas); suele encontrarse dentro de troncos en descomposición, debajo de piedras con suficiente humedad y entre hojarasca.

Distribución: General: Especie cusiendémica , se le encuentra en México, Guatemala y Belice.
México: Desde el centro de Veracruz y el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca, a Chiapas. **Braskem:** Forma parte del suelo de hojarasca de las selvas medianas subperennifolias del predio.

ORDEN: AMPHIBIA

BUFONIDAE

FAMILIA:

Rhinella marina (Linnaeus, 1758)

Nombre común: Sapo



Situación de la especie: Esta especie se encuentra catalogada como Preocupación menor (LC) de la Lista Roja de la UICN.

Descripción morfológica y biología: Especie de tamaño grande (180 mm a 217 mm), con glándulas paratoides generalmente visibles, banda vertebral definida, crestas craneales prominentes, cuerpo fuertemente tuberculado y pies corto. El patrón de coloración general sobre la parte dorsal puede ser amarillo rojizo a castaño oscuro, los lados de la cabeza son amarillentas con manchas café, una línea vertebral de color crema. La piel es verrugosa con espinas más notorias en los machos, las extremidades son robustas con tubérculos palmar interior y exterior grande. Especie acuática y terrestre de actividad tanto nocturna como diurna.

Distribución: General: De la región del sur de Texas (EE.UU.), pasando por las tierras bajas tropicales de México y América Central hasta la costa occidental de Ecuador y el extremo noroeste de Perú, y, al este de los Andes a lo largo de la Amazonía de América del Sur (centro de Brasil, Perú y Bolivia); introducido ampliamente en todo el mundo (Antillas, Hawaii, Fiji, Filipinas, Taiwán, Ryukyu es (Japón.), Nueva Guinea, Australia y muchas islas del Pacífico). **México:** Desde el sur de Sonora hacia el sur, principalmente en las tierras bajas tropicales. **Braskem:** Principalmente en las zonas perturbadas y vegetación secundaria.

ORDEN: SQUAMATA

SCINCIDAE

FAMILIA:

Sphenomorphus cherrieri (Cope, 1893)

Nombre común: Tlaconete



Situación de la especie: No se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2001 ni la Lista Roja de la UICN.

Descripción morfológica y biología: lagartijas de tamaño pequeño con cabeza moderadamente triangular, el hocico es corto y la cabeza no se diferencia del cuello. El cuerpo es largo y robusto con extremidades cortas. La coloración de la cabeza y del cuerpo es castaño oscuro que se inicia en el rostro, pasan sobre el ojo y se extiende dorsolateralmente por el cuerpo, haciéndose más anchas al llegar a la inserción de las extremidades posteriores e inferiores con pequeñas manchas oscuras, miembros y cola de color oscuro con manchas pequeñas cremosas. Suelen encontrarse debajo de hojarasca, entre las grietas y hoyos. Crece en selvas húmedas, en una elevación desde 0-1860 m.

Distribución: Desde México a Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. **México:** En Veracruz, Tabasco y Yucatán, **Braskem:** Principalmente en las zonas perturbadas y selva mediana subperennifolia del predio.

ORDEN: SQUAMATA

Bothrops asper (Garman, 1883)

FAMILIA: VIPERIDAE

Nombre común: Nauyaca, Sorda



Situación de la especie: No se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2001 ni en la Lista Roja de la UICN.

Descripción morfológica y biología: especie venenosa que se caracteriza por la ausencia de botón córneo o cascabel; presenta una foseta a cada lado entre el ojo y la narina, parte dorsal de la cabeza con numerosas escamas. Llegan alcanzar hasta 2.5 m de longitud, la cabeza es grande y triangular bien diferenciadas del cuello, pupila vertical, el cuerpo es robusto con la cola pequeña; la coloración dorsal es café, gris o rojizo, los machos de color más oscuros con un notorio color amarillento en la parte ventral de la cabeza, sobre el dorso y lateralmente con manchas triangulares que tienden a unirse en la parte media dorsal y bordeados de claro. Son serpientes de actividad principalmente nocturna y más abundante en las áreas sombreadas, durante el día por lo regular se mantienen inactivas bajo los troncos o entre la hojarasca.

Distribución: General: Desde México a Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Belice, Colombia, Ecuador y Venezuela. **México:** Desde el sur de Tamaulipas hacia el sur, en tierras bajas. **Braskem:** Principalmente en la selva mediana subperennifolia y zonas perturbadas del predio.

RDEN: ACCIPITRIFORMES

FAMILIA: ACCIPITRIDAE

Buteo magnirostris (Gmelin, 1788)

Nombre común: Aguililla caminera



Situación de la especie: Esta especie se encuentra catalogada como Apéndice I de CITES.

Descripción morfológica y biología: Es un Buteo pequeño que mide 38 cm. y pesa 290 grs., con alas bien cortas y redondeadas. Los adultos son gris parduzco por encima. La cabeza y el pecho son gris más pálido. El resto de la región inferior es blanco anteado barreteado con grisáceo en el pecho y con rufo pálido más atrás. Las coberteras infracaudales son blancas y las primarias rojizas en gran parte con barreteado y las puntas negras. El iris es amarillo claro y la base del pico y las patas amarillas. El individuo inmaduro es café por encima y la cabeza es listada con ante. El pecho es listado y presenta un barreteado burdo con rojizo opaco en la región posterior (el barreteado es fino en los muslos). Generalmente exhiben algo de rojizo en las primarias, y barras delgadas negruzcas en la cola.

Distribución: General: Se encuentra desde México hasta Ecuador y Argentina. **México:** En ambas vertientes, en el Pacífico desde Jalisco al Istmo de Tehuantepec y en el Atlántico desde el este de Nuevo León y Tamaulipas al sur, incluida la Pensínsula de Yucatán. **Braskem:** En los bordes de las selvas medianas subperennifolias del predio.

ORDEN: ACCIPITRIFORMES

FAMILIA: FALCONIDAE

Falco femoralis Temminck, 1822

Nombre común: Halcón fajado



Situación de la especie: Esta especie se encuentra catalogada como Amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y dentro del Apéndice II de CITES.

Descripción morfológica y biología: Tiene una longitud de 30–40 cm, envergadura promedio de 90 cm y un peso de 250–475 g. En los adultos, la parte superior es negro azul gris, como también la mayor parte de la cabeza, con el usual "mostacho" de halcón, contrastando con la garganta blanca y una línea blanca atrás del ojo. El pecho superior continua lo blanco de la garganta; hay parches negros en cada lado del pecho bajo que se junta en el medio; vientre y muslos, debajo de los parches negros, son canela suave. La cola es negra con barras finas blancas o grises. Los juveniles son muy similares, pero sus partes superiores y la banda del vientre son negro pardo, el pecho está mezclado con negro, el blanco de la cabeza es beige, y lo canela es más pálido.

Distribución: General: Especie cuasiendémica de México. Solo en México y Belice. **México:** Principalmente en el norte, y hacia el sur por la vertiente del Golfo, en Veracruz, Chiapas, Campeche y Yucatán. **Braskem:** En los bordes de las selvas medianas subperennifolias del este del predio, y también en la laguna que se encuentra fuera del predio, hacia el este.

ORDEN: PICIFORMES

FAMILIA: RHAMPASTIDAE

Pteroglossus torquatus (Gmelin, 1788)

Nombre común: pilín (nombre local), tucancillo collarejo



Situación de la especie: Esta especie se encuentra catalogada como Sujeta a Protección Especial según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Descripción morfológica y biología: Cabeza, cuello y pecho negro lustroso; collar nual angosto y rojizo; región superior verde oliva oscuro; alas oliva oscuro; rabadilla y coberteras supracaudales rojas; región inferior amarilla brillante en gran parte, con tinte rojo; mancha negra redonda en la parte de arriba del pecho; faja ancha y negra, mas o menos mezclada con rojo, através de la parte superior del abdomen; muslos castaños; iris del ojo amarillo brillante; maxila amarillento claro opaco, frecuentemente con marrón cerca de la base; mandíbula negra; “dientes” burdos a lo largo de la maxila; línea blanca y angosta alrededor de la base del pico; patas verde oliva brillante.

Distribución: General: Desde México hasta Ecuador. **México:** Desde el centro de Veracruz, Oaxaca, Chiapas, incluida la Península de Yucatán. En la vertiente pacífica, en Chiapas. **Braskem:** En los bordes de las selvas medianas subperennifolias del oeste del predio.

ORDEN: DIDELPHIMORPHIA

FAMILIA: DIDELPHIDAE

Didelphis marsupialis Linnaeus, 1758

Nombre local: Tlacuache



Situación de la especie: Está catalogada como Preocupación menor en la lista roja de IUCN.

Descripción morfológica y ecología: Marsupial de tamaño mediano; el color generalmente va de casi blanco a casi negro, con un pelaje largo de aspecto ralo; la cola es larga, gruesa, prensil, peluda en la base y desnuda en el resto, oscura en su base y clara en el extremo; la parte oscura de la cola es menos corta que la parte clara y carece de los pelos blanco externos. Adultos pesan entre 1.5 a 6 Kg. Son solitarios, de actividad nocturna, que la realizan tanto en la piso como en los árboles. Sus madrigueras pueden ser cualquier hueco natural en los árboles, las rocas o entre vegetación tupida. Son totalmente omnívoros. No son territoriales, y rara vez pasan mucho tiempo en el mismo lugar; su área de actividad puede variar de 5 y 150 hectáreas.

Distribución: General: Desde el noreste de México al noreste de Argentina. **México:** Desde el centro de Tamaulipas, a través de la vertiente del Golfo de México hasta el norte y este de Oaxaca, y después en todo el sur y sureste. **Braskem:** En la mayor parte del área, muy común en los caminos.

Usos y significados: Su carne se usa como alimento y su sabor se compara con la de pollo y se cree que la "substancia" que se extrae de la carne cocinada, sirve para eliminar el asma.

ORDEN: CARNIVORA*Canis latrans* Say, 1823**FAMILIA:** CANIDAE**Nombre local:** Coyote**Situación de la especie:** Está catalogada como Preocupación menor en la Lista Roja de IUCN.

Descripción morfológica y ecología: De Tamaño mediano, color gris castaño en el dorso y blanco amarillento en el vientre y parte interna de las patas; el hocico es agudo y las orejas puntiagudas. La cola es de pelaje espeso y comúnmente la lleva hacia abajo. Los Adultos pesan entre 8 y 12 Kg. Son terrestres y activos tanto en el día como en la noche. Solitario; en época de apareamiento pueden verse parejas y más tarde grupos familiares. Utilizan cuevas naturales o galerías cavadas por ellos como madrigueras. Son omnívoros e incluyen prácticamente cualquier comestible, adaptándose a la disponibilidad local.

Distribución: General: Desde Alaska hasta Panamá. **México:** Prácticamente en todo el país, excepto en la Península de Yucatán, aun que ya existen los primeros registros de sus presencia en esa región. **Braskem:** En toda la zona de estudio.

Usos y significados: Está considerado un animal perjudicial ya que ataca a y mata a los becerros.

ORDEN: CARNIVORA

Procyon lotor Linnaeus, 1758

FAMILIA: PROCYONIDAE

Nombre local: Mapache



Situación de la especie: Está catalogada como Preocupación menor en la lista roja de IUCN.

Descripción morfológica y ecología: De talla mediana; el color general es pardo grisáceo; las orejas son pequeñas, redondeadas y erectas; los ojos tienen alrededor un gran antifaz de color negro que se extiende hasta las mejillas; la cola es corta y con anillos claros y oscuros, alternados. Los adultos pesan entre 3 y 8 Kg. Los machos son solitarios, mientras que las hembras forman grupos con las crías cada año. Es un animal nocturno y activo en tierra, en el agua y en los árboles. Son omnívoros oportunistas e su dieta incluye principalmente invertebrados y pequeños vertebrados acuáticos, así como frutos diversos.

Distribución: General: Desde el sur de Canadá hasta el centro de Panamá. **México:** Prácticamente en todo el país, excepto el centro de la Península de Baja California. **Braskem:** Principalmente en zonas cercanas a cuerpos de agua y zonas inundables, se le registró en un camino cercano a los pastizales inundables, al noreste del área.

Usos y significados: Se han adaptado muy bien a vivir en áreas urbanas, donde se pueden alimentar de basuras y alimentos para las mascotas. Muchas veces entran dentro de los casas en búsqueda de alimento. Cuando son acosados por los humanos o los animales domésticos, pueden presentar un carácter muy agresivo. Normalmente su actitud es indiferente y se limitan a observar la actividad humana con curiosidad.

ORDEN: RODENTIA

Sciurus deppei Peters, 1863

FAMILIA: SCIURIDAE

Nombre local: ardilla



Situación de la especie: Está catalogada como Preocupación menor en la lista roja de IUCN y Apéndice III de CITES.

Descripción morfológica y ecología: Ardilla pequeña, de 32-40 cm de largo y 200-300 gr de peso. El dorso, partes superiores de las piernas y las patas de color café, uniformemente plateado, con pelaje que termina en puntas olivo oscuro. El vientre es anaranjado, blanco o blanco grisáceo. La cola es negruzca. Esta ardilla es diurna y pasa mucho tiempo en el suelo buscando alimento. Se alimenta principalmente de frutos, semillas y hojas.

Distribución: General: De México a Panamá. **México:** Desde Tamaulipas hasta la Península de Yucatán y Chiapas. **Braskem:** En los bordes de las selvas medianas subperennifolias, en la parte oeste del predio.

Usos y significados: Se reporta como dañina para los cultivos, además de ser comestible.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, R.** 2003. Anfibios y reptiles de la Sierra de Huautla: Estado de Morelos México. Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. 2003.
- Aranda, M.** 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO e Inst. Ecol. Ver. México. 212 pp.
- Ávila-Nájera, D. M.** 2006. Patrones de distribución de la mastofauna del Estado de Guerrero, México. Tesis de Licenciatura (Biología), Facultad de Ciencias, UNAM. 303 pp.
- Casas-Andreu, G., G.** Valenzuela-López y A. Ramírez-Bautista. 1991. Cómo hacer una colección de anfibios y reptiles. Cuadernos del instituto de Biología 10. Universidad Nacional Autónoma de México. 68 p.
- Ceballos, G. y P. Rodríguez.** 1993. Diversidad y conservación de los mamíferos de México: II. Patrones de endemidad. Pp. 87-198. *En:* Medellín, R. y G. Ceballos (eds.). *Avances en el estudio de los mamíferos de México*. Publicaciones Especiales No. 1, AMMAC. México, 463 pp.
- CITES**, "Manual Técnico de Manejo para los Centros de Rescate y Rehabilitación CITES, para Fauna Silvestre".
- García, A. y G. Ceballos.** 1994. Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México (Field guide to the reptiles and amphibians of the Jalisco coast, México). Fundación ecológica de cuixmala, a.c., IBUNAM, pp. 184.
- Hawthorne, D. W.** 1987. Técnicas de Control. Pp 431-462. *In* Wildlife Society (Ed). Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre.
- Howell, S. y S. Webb.** 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford, University Press. N.Y.
- Lemos-Espinal J. A.** Introducción a los anfibios y reptiles del estado de Chihuahua, México. Jiménez Editores e Impresores SA de CV. México, D. F.
- Leopold, A. S.** 2000. Fauna Silvestre de México. Ed. Pax-México, México D. F. pp. 600.
- National Geographic Society.** 1987. Field Guide to the Birds of North America. National Geographic Society, USA.
- Peterson, T. R., y E.L. Chaliff.** 1989. Aves de México Guía de campo. Diana, México D. F.
- Ramírez-Bautista, A.** 1994. Manual y claves ilustradas de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México. No. 23. IBUNAM, 127 pp. 127.
- Ramírez-Pulido, J., M. C. Britton, A. Pardomo, A. Castro.** 1986. Guía de los mamíferos de México. Universidad Autónoma Metropolitana. 720 pp.
- Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-C. y A. Castro-C.** 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zool. Mex. (n.s.)*, 21(1):21-82.
- Romero-Almaraz, M. L., C. Sánchez-Hernández, C. García-Estrada y R. D. Owen.** 2000. Mamíferos Pequeños, Manual de técnicas de captura, preparación y preservación y estudio. UNAM-UAEM. pp. 151.
- SEMARNAT.** 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. *En:* Gaceta Ecológica. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- Sibley, D.A.** 2000. The Sibley guide to birds. Alfred A. Knop.
- Vanzollini, P. E. y N. Papavero.** 1985. Traducida al español por J. Llorente-Bousquets. Manual de Recolección y preparación de animales. Facultad de Ciencias, UNAM. pp. 270.
- Villa-R. y F. A. Cervantes.** 2003. *Los mamíferos de México*. Grupo Editorial Iberoamérica, S. A. de C. V. e Instituto de Biología, UNAM, México, VIII + 140 pp + CD.

ANEXO 8.8

SUBPROGRAMA DE REUBICACIÓN Y TRANSPLANTE DE VEGETACIÓN

INTRODUCCIÓN

Los proyectos que implican el desmonte de vegetación, cualquiera que esta sea (nativa o introducida) y en cualquier estado de conservación, deben incluir un programa de rescate de flora que debe encararse desde dos perspectivas que son:

- 1) El rescate de individuos de especies protegidas bajo alguna categoría de protección, ya sea por instrumentos mexicanos como la NOM-059-SEMARNAT-2010 o internacionales como la IUCN y la CITES, y aquellas especies de importancia ecológica o con algún valor comercial o cultural a través de trasplantes, y
- 2) La obtención de germoplasma, para la propagación sexual y vegetativa, de especies protegidas, especies consideradas de importancia ecológica y aquellas con algún valor comercial o cultural para la comunidad vegetal y el ecosistema, aunque no estén consideradas.

En el caso del *Proyecto Etileno XXI*, a desarrollar por la compañía Braskem-Idesa, el sitio de interés presenta diferentes tipos de vegetación con distinto grado de perturbación, aunque por su composición florística y estructura, mantiene áreas relativamente mejor conservadas. A partir de la ubicación geográfica, el clima y un análisis de la vegetación regional, se concluyó que la vegetación primaria o madura que debería dominar el predio del *Proyecto*, si no hubiese sido modificado por la acción antrópica, correspondería a una selva alta perennifolia como la que se encuentra en la región de “Los Tuxtlas”, en el estado de Veracruz.

Este subprograma, se basa tanto en principios generales de conservación (como el trasplante de especies protegidas, importantes y raras), como en conocimientos específicos de los procesos de sucesión que ocurren en la selva alta perennifolia, ubicada al sur del Estado de Veracruz. El presente Subprograma de Reubicación y Transplante de Vegetación, se propone como una medida de mitigación en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y tiene como finalidad rescatar para su protección y conservación, a los ejemplares de las especies vegetales distribuidas en el área del proyecto clasificadas como endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, la IUCN y la CITES, así como las ecológicamente importantes, y las que tengan algún valor comercial o cultural en la región. Adicionalmente este subprograma cumple con lo establecido en la Norma de Desempeño de Sostenibilidad Social y Ambiental 1 y 6 del CFI, que es la protección y conservación de la biodiversidad, así como fomentar el manejo y aprovechamiento sostenibles de los recursos naturales mediante la adopción de prácticas que integren las necesidades de la conservación y compensación necesarias para restaurar el deterioro ocasionado por las actividades del *Proyecto* intentando llegar a producir un impacto positivo favoreciendo la riqueza y abundancia de la vegetación en los alrededores del mismo. Así mismo cumplirá con las condicionantes y requerimientos dictaminados por SEMARNAT a través del resolutivo S.G.P.A./DGIRA/DG/6469 (Anexo 6.1) en materia de flora, fauna y forestal.

ANTECEDENTES

Del total de especies registradas en el área, resaltan en importancia el “amendauí” (*Ceratozamia miqueliana*), catalogada como En Peligro de Extinción y la “palmilla” (*Zamia loddigesii*) como Amenazada en la Lista Roja del IUCN.

Respecto a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) se ubicaron las dos especies mencionadas anteriormente y también el “baríz” (*Calophyllum brasiliense*), catalogada como Amenazada.

Finalmente, se reportan dos especies de orquídeas consideradas dentro del Apéndice II de CITES ya que todas las orquídeas están consideradas en este apéndice.

Nombre Científico	Nombre común	NOM	CITES	IUCN
CYCADOPHYTA				
ZAMIACEAE				
<i>Ceratozamia miqueliana</i> H. Wendl*	“amendauí”	En Peligro de Extinción		En Peligro de Extinción
<i>Zamia loddigesii</i> Miq.	“palmilla”	Amenazada		Amenazada
CLUSIACEAE				
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess	“baríz”	Amenazada		
ORCHIDACEAE				
<i>Myrmecophila grandiflora</i>	“orquídea”		Apéndice II	
<i>Tanacetum integerrimum</i>	“orquídea”		Apéndice II	

Es importante mencionar que existe muy poca información respecto a experiencias en el rescate de especies de selvas húmedas de México, sin embargo, se conocen algunos ejemplos como: las etapas que ocurren a partir de una perturbación, y las especies de árboles que se establecen bajo las diferentes condiciones, es decir lo que se conoce como “etapas sucesionales”. Por ello, en las condiciones de perturbación reciente o intensa, se conocen cuáles son las especies arbóreas que se establecen, las llamadas “pioneras”. A partir del establecimiento de las especies pioneras, existe un continuo de especies denominadas “nómadas” que van estableciéndose con el paso del tiempo a partir de las condiciones ambientales que son modificadas por las especies “pioneras”, hasta llegar a la etapa de madurez o de selva primaria en la que los árboles que dominan son los del grupo de especies llamadas “tolerantes”.

Con base en lo mencionado, y también a la experiencia en el rescate de especies vegetales, se elaboró el presente Subprograma de Reubicación y Transplante de Vegetación. El cual se enfatizará en las especies en algún estatus de acuerdo a la legislación nacional e internacional e incluidas en la tabla anterior. En este mismo sentido, en el Anexo 1 se incluye la ficha técnica de las especies de cícadas identificadas en el sitio de interés.

Objetivos

- a) Identificar los sitios idóneos para el trasplante de las diferentes especies, dentro de las áreas destinadas para este fin.
- b) Ejecutar las actividades de rescate, previo a la etapa de preparación del sitio, con énfasis en individuos de especies protegidas bajo alguna categoría de protección, ya sea por instrumentos mexicanos como la NOM-059-SEMARNAT-2010 o internacionales como la IUCN y la CITES, y aquellas especies de importancia ecológica o con algún valor comercial o cultural a través de trasplante.
- c) Colectar germoplasma, para la propagación sexual y vegetativa de plantas de especies ecológicamente importantes para la selva mediana perennifolia y aquellas que presenten un valor comercial y/o cultural para la región.

Alcances

El principal alcance de este subprograma, es el de cubrir todas las áreas que serán deforestadas por las actividades de Preparación del sitio y dentro del SAP.

Se pretende que, tanto con los trasplantes que se realicen de los ejemplares colectados, como los organismos obtenidos a partir de la propagación, sean reubicados en el área destinada dentro del sitio de interés como de conservación y restauración. Con ese objetivo se plantea involucrar o tener colaboración de alguna dependencia académica del Estado de Veracruz. Asimismo, se propone invitar al Instituto Nacional de Ecología A.C. (INECOL) de Xalapa, con cuyo grupo de investigación en regeneración de selvas ya se comentó oportunamente la posibilidad de colaborar, y se ha encontrado la mejor disposición de participar. Con ello se tendrá un apoyo o aval que asegurará realizar el mejor trabajo posible en el marco de este programa.

Métodos

Como primer paso, y con base en investigaciones en ecología de comunidades vegetales de la región de “Los Tuxtlas”, se realizará una selección de las especies a trasplantar y a propagar. Una vez realizado lo anterior, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

Trasplantes

- Ubicar en campo las especies que serán sujetas a trasplante; en este caso es importante mencionar que se plantea reubicar a ejemplares de alrededor de 2 m de altura y salvo casos excepcionales por su importancia, trasplantar ejemplares de hasta 3 m de altura. Lo anterior debido a las complicaciones de estas tareas dado el relieve del área de trabajo (lomeríos), lo cual implicará seguramente un elevado costo.
- Una vez conocido el número de plantas a rescatar e identificados los ejemplares, ubicar los sitios idóneos para el trasplante y determinar la densidad de población que se tratará de

establecer. Para esto, ya se cuenta con un estudio (Línea de Base Biológica) que caracterizó la vegetación y su estructura, contando incluso con perfiles diagramáticos de la vegetación.

- Excavar una zanja circular alrededor del tallo o tronco a una distancia mínima de $\frac{3}{4}$ partes del radio total de su cobertura bajando, en lo posible, en forma de trompo, cortando las raíces con una pala recta con filo para evitar desgarre de raíces y desinfectada con cloro para cada ejemplar diferente. Este procedimiento se llama “banqueo” y el conjunto de raíces con tierra se denomina “cepellón”.
- La zanja deberá tener al menos unos 40 cm de ancho para permitir la maniobra de cubrir el cepellón con material biodegradable (como costales de Ixtle) y amarrar firmemente para evitar su desmoronamiento durante su traslado al nuevo sitio de plantación.
- Para la vegetación del predio (selva mediana subperennifolia) el “banqueo” deberá realizarse preferentemente entre las estaciones de invierno y primavera para que no haya exceso de agua que forme lodo y no permita la formación de un “cepellón” firme.
- En caso necesario, durante el “banqueo” se podrán efectuar podas de ramas muertas, cruzadas, dañadas y/o codominantes.
- Los árboles y arbustos cuyo crecimiento presente ramas desde la base, éstas deberán ser atadas para evitar que se dañen durante las actividades del “banqueo” y también de traslado.
- Durante el tiempo que permanezca la planta con el “cepellón” cubierto y amarrado en el sitio antes de su trasplante, se deberá proveer de riego. Su frecuencia y cantidad dependerá de las características del suelo, de tal manera que el “cepellón” tenga la humedad necesaria hasta el momento de su trasplante.
- Para el caso de las orquídeas, hay que considerar dos tipos de rescate: el de *Sacoila lanceolata*, que se trata de una especie terrestre, para la cual hay que llevar a cabo el mismo método de “banqueo”, y el de las especies epífitas, para lo cual se deberá identificar y documentar adecuadamente la especie de árbol sobre la que se encuentra, las condiciones de luz, y la altura en la que se encuentran. Para su rescate, será necesario tener el cuidado suficiente para no dañar las raíces, y de ser posible, realizar su extracción con abundante sustrato.
- El trasplante se deberá llevar a cabo en un máximo de 48 horas después de finalizado el proceso de banqueo; de no ser posible realizarlo en este tiempo, cubrir el “cepellón” y la zanja realizada con la tierra extraída durante el “banqueo”.
- Una vez preparados todos los ejemplares con la técnica descrita, se llevarán a una zona previamente seleccionada conjuntamente por los biólogos, tanto de ERM, como de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz (SEDEMA), para trasplantarlos en áreas que vayan a restaurarse y conservarse en el mismo predio de Braskem, como medida de mitigación de los daños ambientales que causará la obra en la fracción de ecosistema ya descrito.
- La distribución de plantas se hará para recrear la distribución natural con el objetivo de promover la regeneración de los manchones perturbados, pero también se podrán trasplantar ejemplares silvestres en áreas de jardines del proyecto con un diseño de arquitectura de paisaje con fines de ornato.

Propagación de especies

- Seleccionar con base en publicaciones científicas, las especies nativas susceptibles a propagar. Es importante mencionar que se obtendrán semillas y esquejes de individuos sanos y robustos que por su tamaño no sea posible trasplantar.
- Para la propagación sexual, se harán pruebas de germinación que se documentarán para futuros trabajos similares.
- Para la propagación vegetativa, también se realizarán pruebas de enraizamiento que también se dejarán documentadas.
- Se establecerá un vivero para el desarrollo y crecimiento de las plantas propagadas.

Obtención de plantas de viveros autorizados

- Otra alternativa, será la obtención de plantas en viveros autorizados, con lo que se tendrá acceso a especies nativas de la selva alta perennifolia. Se tiene conocimiento de que algunas comunidades de la región de “Los Tuxtlas” tienen viveros comunitarios, los cuáles serían beneficiados con las compras en el caso de que cuenten con alguna(s) de la(s) especie(s) que se seleccionen para la restauración del predio de Braskem. También se han realizado contactos iniciales con el *Parque Ecológico Jaguaroundi*, propiedad de PEMEX Petroquímica, quienes también cuentan con un vivero de plantas nativas y están dispuestos a apoyar el proyecto aportando plantas para las tareas de restauración.
- El vivero del *Parque Ecológico Jaguaroundi* se encuentra a escasos 20 minutos del predio y los viveros comunitarios de “Los Tuxtlas” alrededor de una hora u hora y media, por lo que es perfectamente viable considerar esta posibilidad de complemento para las tareas de restauración.

Consideraciones para el rescate de ejemplares de especies nativas

Se tienen definidos 3 polígonos dentro del sitio de interés que suman unas 30 ha, donde serán reubicados los ejemplares rescatados de especies tanto de flora como de fauna nativa, que sea conveniente con base a la capacidad de carga de estos fragmentos, y el resto será llevado al Parque Ecológico “Jaguaroundi”, con cuyo Director ya se han hecho contactos iniciales y se encuentra en proceso de formalización de un convenio para la recepción de los ejemplares que no puedan ser trasplantados en las 30 has destinadas como área de conservación. Incluso dicho convenio abarcaría la recepción por parte del parque de ejemplares tanto de flora como de fauna nativas.

Para el caso de los ejemplares de flora, el procedimiento será trasplantar todas y cada una de las plantas de especies protegidas, como las de las cícadras que ya fueron localizadas y contadas directamente obteniéndose un total de 201 ejemplares, los que se marcaron y ubicaron por medio de un GPS. Es importante mencionar que seguramente existen más individuos de estas especies protegidas que no fueron identificados aún, por lo que este número aumentará, al menos en un 50 %. Sin embargo, como se explicó anteriormente, por encontrarse varios de estos ejemplares en las

zonas contempladas para conservación en el predio, los trasplantes de cícadras estarán en el orden de unos 100 ejemplares.

Para los vertebrados terrestres, particularmente mamíferos y anfibios y reptiles, las capturas se realizarán con los métodos apropiados: 1) trampas para los mamíferos pequeños y medianos y 2) captura directa para los anfibios y reptiles. En el caso de las aves será importante iniciar un programa de marcado de individuos, con el fin de evaluar posteriormente cuantos de ellos han permanecido en la zona de reserva ecológica.

Como prevención a esto, como se mencionó antes, se ha contemplado que el Parque Ecológico “Jaguaroundi”, propiedad de PEMEX Petroquímica, y administrado por el Instituto de Biología de la UNAM desde octubre del 2009, la realización de un convenio de colaboración. Este parque se encuentra ubicado al norte del predio del proyecto en la misma región a aproximadamente 3 km en línea recta desde el área destinada a la construcción de la planta de etileno. El pasado miércoles 10 de agosto del año en curso, se sostuvo una reunión con el Jefe del Parque Ecológico “Jaguaroundi”, el biólogo Víctor Peña Ramírez, para exponerle a este último si se disponen de las condiciones adecuadas para la recepción de ejemplares de flora y fauna para su reubicación en el mismo. La respuesta fue afirmativa e inclusive el biólogo Peña ofreció, de ser requerida, la donación de ejemplares de especies nativas de la selva alta perennifolia, que son cultivados en los viveros de dicho Parque Ecológico.

Con lo anterior, se asegura el rescate y supervivencia de los ejemplares de especies protegidas nativas que se encuentren en el área de desplante de la obra, lo cual se tiene planificado llevar a cabo entre otras acciones de conservación de la biodiversidad. También se podrán realizar futuras colaboraciones para investigación con el personal del Parque Ecológico “Jaguaroundi”. Para esto, solamente se requiere formalizar lo ya acordado y realizar las gestiones pertinentes con las autoridades que correspondan.

Asimismo es importante mencionar que del mismo modo que con el biólogo jefe del Parque Ecológico “Jaguaroundi”, se ha mantenido comunicación con académicos del Instituto de Ecología A.C. (INECOL) de Xalapa, para que recibir apoyo y colaboración, tanto con actividades de restauración (Dr. Javier Laborde), así como para la identificación de especies protegidas, particularmente en el caso de las de la familia Zamiaceae (Dr. Andrew Vovides). Como lo expresado en el caso del parque ecológico, solamente resta formalizar la colaboración entre las instituciones. Estas medidas dan cumplimiento a la comunicación requerida por la Norma de Desempeño 6 del CFI.

MONITOREO

Durante las etapas de construcción y operación se realizará el monitoreo de la vegetación transplantados en el Parque Ecológico Jaguaroundi. Estos monitoreos se realizarán de acuerdo a las bitácoras empleadas en su desplante, realizándose cada 2 años durante los primeros 6 años, posteriormente cada 5 años hasta completar los 20 años del *Proyecto*.

INDICADORES

Para verificar la correcta aplicación de este programa se cuenta con los siguientes indicadores:

1. Se evaluará el porcentaje de avance en las actividades del programa;
2. Composición de especies de vegetación en la zona del proyecto
3. Supervivencia de los individuos transplantados, y la abundancia de las especies en especial se verificará la reubicación de especies protegidas.

RECURSOS

A continuación se presenta una aproximación preliminar de los recursos que se requerirán para este programa, que se pone a consideración y una vez autorizado, y en el caso de recibir aportaciones por parte de la autoridad así como de la institución académica que sea invitada a participar, se revisará y cuantificará de forma definitiva.

Recursos humanos.

Para estas actividades se requerirán dos brigadas: una que realizará los trasplantes, formada preferentemente por 10 personas y otra brigada de 4 personas para la colecta de semillas y esquejes.

Cada una de esas dos brigadas deberá ser dirigida por un biólogo especializado en cada tema y además otro biólogo coordinador general del proyecto.

El personal responsable de la aplicación de este Subprograma será contratado directamente por Braskem Idesa SAPI.

Materiales y equipos

- 2 Camionetas tipo “pick up” con tracción 4x4
- 4 Picos
- 1 Motosierra pequeña
- 2 Serrotes curvos
- 4 Tijeras podadoras de mano
- 2 Palas rectas
- 4 Palas cementeras
- 2 Barretas
- 2 Sistemas de georreferencia
- 1 Bote de enraizador hormonal “Radix”
- 2 Hieleras portátil (de hombro)
- 2 Cámaras fotográficas
- 200 Bolsas de papel
- 500 costales de ixtle
- 1000 Bolsas “forestales” de 18x40 cm
- Volúmenes por definir de sustrato que será una mezcla 25% de “peat moss” y 75% y tierra de la zona, es decir, una proporción de 1:3 respectivamente.
- 2 Bitácoras

Instalaciones

Se requerirá instalar un vivero con capacidad para albergar alrededor de 10,000 plantas, con toma de agua para riego, y una oficina con bodega que también funcione como pequeño laboratorio para los trabajos de propagación, contando con, al menos, una superficie total de 30 m². El equipo necesario será una balanza analítica, una cámara de germinación, un refrigerador horizontal, 4 mesas de trabajo, charolas de germinación, cajas de petri, instrumental, etc. Esto deberá ser confirmado una vez que se formalice la participación de una institución académica del Estado de Veracruz, para considerar su opinión.

Costos y tiempo de ejecución

El tiempo aproximado para la ejecución de las actividades de transplante y reubicación de la vegetación, será de aproximadamente unas 3 semanas. En la siguiente Tabla, se presentan los costos estimados de la aplicación de este subprograma.

Concepto	Costo aproximado
Personal especializado	\$60,000
Personal de apoyo (ayudantes generales)	\$ 80,000
Insumos	\$ 30,000
Equipo de protección personal y de primeros auxilios	\$ 30,000
Renta de vehículos	\$ 80,000
Total	\$ 280,000 MNX

Aunado a este costo, se contempla un presupuesto que se determinará en base a los resultados del Subprograma, de forma que se de seguimiento y monitoreo durante las etapas de construcción y operación para asegurar su éxito. Estas acciones tomarán en cuenta el monitoreo de las condiciones del hábitat donde se hizo el transplante, la medición de crecimiento y porcentaje de supervivencia así como asegurar a que cumplan con los índices de abundancia y riqueza necesarios para la conservación de su población, procurando incluso restablecer positivamente el numero ordinal.

ANEXO I. FICHAS DE ESPECIES DE FLORA CON IMPORTANCIA ESPECIAL.**DIVISIÓN:** CYCADOPHYTA**FAMILIA:** ZAMIACEAE**CLASE:** CYCADOPSIDA**Nombre común:** "amendauí"*Ceratozamia miqueliana* H. Wendl.

Situación de la especie: Considerada bajo la categoría de En Peligro de Extinción y Endémica (NOM-059-SEMARNAT-2010), también bajo la categoría de en peligro de extinción según la Lista Roja del UICN y dentro del Apéndice I de CITES.

Descripción morfológica y biología: Planta terrestre, con tronco globoso, llegando a ser cilíndrico con la edad, 10-30 cm de largo, 6.2-23.7 cm de diámetro, protegida de bases persistentes y catáfilas de color café-rojizas. Hojas de 4-21, insertadas en la parte apical del tronco formando una corona de hojas más o menos cerrada a abierta, pilosas cuando jóvenes, 96-240 cm de largo, 31.5-66.2 cm de ancho. Pecíolo de 37-178.2 cm de largo, 0.8-1.4 cm de diámetro. Raquis de 64-125.2 cm de largo, el pecíolo y raquis ascendente y ampliamente armada con aguijones cortos a largos, gruesos, que disminuyen hacia el raquis. Folíolos 11-22 pares, obovado a ampliamente oblanceolado, más o menos papiráceos, alternos, pruinosos, insertados en el raquis en un solo plano, 17-36.4 cm de largo, 4-6.7 cm de ancho, ápice fuertemente asimétrico, base atenuada, de color verde claro en la parte abaxial, verde oscuro en la parte adaxial. Microstróbilos cilíndricos a ampliamente cónico, de color verde claro cuando están emergiendo, 21.5-45.5 cm de largo, 2.8-4 cm de diámetro, pedúnculo tomentoso 8.5-11.5 cm de largo, 1.2-1.6 cm de diámetro. Crece en laderas suaves dentro de la selva mediana subperennifolia.

Distribución: General: Especie restringida en su distribución a México. **México:** En los estados de Chiapas, Veracruz y Tabasco. **Braskem:** En la parte suroeste del predio, en laderas suaves de la selva mediana subperennifolia.

DIVISIÓN: CYCADOPHYTA
FAMILIA: ZAMIACEAE
CLASE: CYCADOPSIDA
Nombre común: “palmilla”

Zamia loddigesii Miq.



Situación de la especie: Considerada bajo la categoría de Amenazada (NOM-059-SEMARNAT-2010), también bajo la categoría de Amenazada según la Lista Roja del UICN y dentro del Apéndice II de CITES.

Descripción morfológica y biología: Plantas pequeñas hasta de 100 cm de altura; tronco grisáceo, en forma de tubérculo, hasta de 10 cm de diámetro o más, raramente ramificado. Hojas 1-6 o más, de 40-100 cm de largo, 16-55 cm de ancho, formando una corona erecta a extendida. Folíolos verdes a verde-oscuros en la superficie adaxial, más pálidos en la superficie abaxial, angostamente linear-lanceolados a lanceolados, de 8-26 cm de largo, 0.6-2.7 cm de ancho, coriáceos, el margen engrosado, subrevoluto, aserrulado cerca del ápice. Microstróbilos 1-2 o más, cilíndricos o en forma de mazorca de maíz, de 7-9 cm de largo, 1.7-2 cm de diámetro, tomentosos; pedúnculo más corto o más largo que el microstróbilo, tomentoso. Megastróbilos, 1-2 o más, cilíndricos a ovoides, de ca. 11 cm de largo, 3.5-4.5 cm de diámetro, con tomento color moreno claro; pedúnculo más corto o más largo que el megastróbilo. Semillas ovoides, variablemente anguladas, de 1.4-1.8 cm de largo, 0.8-1 cm de diámetro, el tegumento carnoso, rojo al madurar. Se distribuye en una variedad de hábitats perturbados, acahuales, selvas bajas y medianas, potreros, cultivos y vegetación ruderal al lado de carreteras y brechas.

Distribución: General: México y Guatemala. **México:** A todo lo largo del Golfo de México e incluye los estados de Tamaulipas, Hidalgo, Puebla, Veracruz, Oaxaca, Tabasco y Chiapas. **Braskem:** Se encontraron dos poblaciones a lo largo de las líneas eléctricas que cruzan el predio, en los bordes de la selva mediana subperennifolia.

ANEXO 8.9

SUBPROGRAMA DE REFORESTACIÓN

INTRODUCCIÓN

El presente Subprograma de Reforestación se elabora para mitigar y compensar los efectos del cambio de uso del suelo en terrenos forestales por la construcción del *Proyecto Etileno XXI*, independientemente del cumplimiento de las obligaciones contenidas en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.

Se propone llevar a cabo este Subprograma en un predio con características similares a las que tiene actualmente el sitio donde se llevará a cabo el *Proyecto Etileno XXI*, el cual posterior a la reforestación a que se refiere este Subprograma, se destine a la conservación de la vegetación de selva mediana, que es la comunidad vegetal predominante en el área de influencia del *Proyecto* en general y en el predio mencionado en particular. Actualmente Braskem-Idesa, SAPI, se encuentra evaluando varias alternativas para la aplicación de este Subprograma.

Para la preparación de este Subprograma, se consideraron las características ambientales relevantes del área en general de la zona donde se ubica el *Proyecto*, así como los objetivos de la reforestación, lo cual define tanto las especies susceptibles de ser utilizadas como los métodos de plantación y su mantenimiento, de tal modo que se asegure el establecimiento y adecuado desarrollo de las especies vegetales transplantadas. Así como también se contempló el cumplimiento a lo establecido en la Norma de Desempeño 6 sobre Sostenibilidad Social y Ambiental del CFI, buscando la protección y conservación de la biodiversidad, como una medida de compensación para la creación de áreas afines para la biodiversidad logrando así fomentar el manejo y aprovechamiento sostenibles de los recursos naturales. Además incluye la comunicación con las áreas y parques de conservación involucrando así a partes interesadas. Así mismo cumplirá con las condicionantes y requerimientos dictaminados por SEMARNAT a través del resolutivo S.G.P.A./DGIRA/DG/6469 (Anexo 6.1) en materia de flora, fauna y forestal.

Se propone el uso de especies nativas, naturalmente adaptadas a las condiciones locales, sin embargo, para definir éstas se deben considerar también aquellas especies que serán desmontadas por la ejecución del *Proyecto* y que puedan tener problemas en su relocalización. La pronta recuperación del ecosistema vegetal que se pretende restaurar y conservar, es objetivo clave de este Subprograma.

Se establece la lista de especies y sus características, con las que deberá integrarse un grupo que forme una mezcla armónica que cumpla los objetivos de la reforestación y para la cual se presentan algunas alternativas.

Los sistemas de control y mantenimiento son parte importante del Subprograma, y permitirán el éxito de la plantación para lograr el cumplimiento de los objetivos de la misma, por lo que se establecerán sistemas de control y evaluación que permitan corregir las deficiencias en la reforestación o en el crecimiento de los árboles seleccionados, en cualquier momento.

OBJETIVOS

- Establecer un área de vegetación forestal, específicamente para restaurar un ecosistema tipo de selva mediana, en un predio propuesto y así destinarlo a

conservación de la vegetación.

- Determinar las especies susceptibles de ser utilizadas en la restauración ambiental, buscando opciones que permitan una correcta integración al paisaje.
- En función de las características del área y de las especies a utilizar, definir los mecanismos de reforestación para asegurar el establecimiento y desarrollo de la vegetación plantada.
- Analizar y detallar las obras de conservación necesarias en las tareas de reforestación.
- Definir los trabajos a realizar en cada una de las diferentes etapas del Subprograma.
- Elaborar un Subprograma calendarizado para realizar esos trabajos.
- Definir los recursos necesarios para el establecimiento de la plantación.
- Establecer los mecanismos de control que permitan la evaluación y seguimiento de los trabajos de reforestación por un mínimo de 5 años durante las etapas de construcción y operación.

ANTECEDENTES

La empresa Braskem – Idesa, SAPI está desarrollando el proyecto “**Etileno XXI**”. Este proyecto se ubica en el municipio de Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, y consiste en la instalación de un complejo petroquímico con diversas instalaciones de servicios relacionados con la producción de etileno y otros derivados del petróleo, y que son acordes con los programas de desarrollo económico del Estado y con el Programa de Ordenamiento Urbano de la Región (Coatzacoalcos, Nanchital e Ixhuatlán), ya que se ubica en la zona de desarrollo petroquímico del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, que a su vez corresponde al polo petroquímico más grande e importante del país.

El sitio del proyecto se encuentra a unos 7 km al Sureste de la ciudad de Coatzacoalcos, y a 1.5 km al Sur del complejo petroquímico “La Cangrejera”, dentro del municipio de Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río. Los terrenos donde se construirá el desarrollo petroquímico se clasifican en general, como: Forestal, Agropecuario y otros usos (Derechos de vía de diversos ductos).

El terreno forestal está cubierto de vegetación natural en estado de deterioro, como es el caso de la vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia (INEGI), se encuentra altamente alterada por las actividades que con anterioridad se han desarrollado en el predio, como es el caso de: apertura de derechos de vía para ductos petroleros, líneas de transmisión, carreteras y actividades agropecuarias.

Inicialmente, las actividades relacionadas al cambio de uso de suelo para el desarrollo del proyecto serán diversas tareas preparatorias con la intención y el objetivo de cumplir las especificaciones señaladas en los términos de preparación del terreno, A tal fin es necesario contar con un sitio donde pueda colocarse el material residual de vegetación y del movimiento de suelos, y posteriormente realizar las tareas de restauración vegetal con miras a establecer un área de conservación de vegetación de la selva mediana.

Previo a las actividades contempladas en este Subprograma, en el predio que se seleccione para la implementación del mismo, se determinarán las especies forestales presentes, con base en un inventario detallado, para definir las especies principales a utilizar.

Braskem–Idesa, SAPI realizará por los medios a su alcance estos trabajos, independientemente que deberá cubrirse la cuota de compensación que establece el Artículo 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y los Artículos 123 y 124 de su Reglamento, y de los Acuerdos que establecen los niveles de equivalencia para la

compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y a los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 12 de abril de 2006 respectivamente. No obstante ello, se ejecutará el Subprograma de reforestación que se describe en este documento.

METAS

El presente Subprograma comprende las siguientes metas:

- Plantar unas 20,000 plantas de especies locales (nativas) en una superficie de 20 ha. La superficie exacta y la cantidad de plantas necesarias con el detalle adecuado de las especies que se plantarán, será motivo del desarrollo a detalle de este Subprograma.
- Lograr una supervivencia de por lo menos 750 árboles por hectárea, en un término de 5 años, a las que se agregarán las especies que se establezcan como resultado de la regeneración natural.
- Recuperar el estrato arbustivo natural, para restaurar el hábitat natural de flora y fauna en el área que será reforestada.
- Asegurar que el suelo no quede expuesto a procesos erosivos.
- Destinar el predio que se utilice para la aplicación de este Subprograma para la conservación de este ecosistema natural.

METODOLOGÍA.

Antes de describir la metodología de plantación, será necesario establecer los parámetros con los que se realizará el trabajo, que se describen en los siguientes puntos:

- Ubicación y dimensiones del sitio a reforestar.
- Como ya se indicó, el sitio a reforestar se ubica en el municipio de Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, y cuenta con una superficie de más de 20 ha susceptibles de utilizarse con el fin señalado.
- Tipo y condiciones de la vegetación (ecosistema).

La vegetación que se pretende restablecer contará con un estrato arbóreo y arbustivo, similar al que se presenta en el sitio en el que se ubicará el *Proyecto "Etileno XXI"*, y que de acuerdo con los inventarios forestales realizados es la siguiente:

Selva Mediana Subperennifolia (SMSb). Es necesario destacar que, en el área de influencia del *Proyecto*, esta comunidad vegetal, en general, está altamente alterada por diversos factores de influencia humana, como las obras de construcción abandonadas, la apertura de terrenos para cultivos y pastizales, el pastoreo extensivo de ganado y las actividades derivadas de la industria petroquímica. Por su cercanía a áreas urbanas, también se dan algunas actividades comerciales y habitacionales que han influido negativamente sobre la vegetación en las últimas décadas, con los resultados ya señalados. Este ecosistema presenta estratos bien diferenciados, presentando un estrato arbóreo alto o dosel, con árboles cuya altura máxima alcanza los 25 m. La composición del estrato más alto es la siguiente:

Estructura y número elementos por especie y por hectárea que conforman la Selva Mediana Subperennifolia

Especies:		No. Elementos Por Ha
Estrato superior		
Nombre común	Nombre científico	
Ojoche	<i>Brosimum alicastrum</i>	6.11
Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	10.56
Chancarro	<i>Cecropia obtusifolia</i>	17.78
Marangola	<i>Clethra macrophilla</i>	11.11
Sochicuáhitl	<i>Cordia alliodora</i>	8.89
Tres lomos	<i>Cupania glabra</i>	3.89
Carne de pescado	<i>Dendropanax arboreus</i>	11.11
Paque	<i>Dialium guianense</i>	24.44
Amate	<i>Ficus obtusifolia</i>	7.22
Palo de hueso	<i>Guarea glabra</i>	2.78
Jonote	<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	6.67
Tehuaje	<i>Miconia argentea</i>	18.89
Tehuaje	<i>Miconia trinervia</i>	15.00
Llorasangre	<i>Pterocarpus rohrii</i>	3.33
Candelero	<i>Schefflera morototoni</i>	5.00
Palo de leche	<i>Tabernaemontana alba</i>	2.22
Sombrerete	<i>Terminalia amazonia</i>	4.44
Cucharillo	<i>Trichilia havanensis</i>	2.78
Corpo	<i>Vochysia hondurensis</i>	42.78
Suma:		205.00
Estrato medio		
Castarrica	<i>Alibertia edulis</i>	7.78
	<i>Calliandra sp.</i>	5.56
Chancarro	<i>Cecropia obtusifolia</i>	5.56
Labios de novia	<i>Cephaelis tomentosa</i>	4.44
Marangola	<i>Clethra macrophilla</i>	4.44
Sochicuáhitl	<i>Cordia alliodora</i>	1.11
Tres lomos	<i>Cupania glabra</i>	1.67
Carne de pescado	<i>Dendropanax arboreus</i>	1.67
Junco	<i>Desmoncus orthacanthos</i>	7.22
Paque	<i>Dialium guianense</i>	3.33
Palo de hueso	<i>Guarea glabra</i>	1.67
Majagua	<i>Hampea nutricia</i>	5.56
Jonote	<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	2.78
Guatope	<i>Inga sp.</i>	3.89
	<i>Lantana sp.</i>	5.00
Tehuaje	<i>Miconia trinervia</i>	2.78
	<i>Psychotria sp.</i>	21.67
Llorasangre	<i>Pterocarpus rohrii</i>	1.67
Comején	<i>Randia sp.</i>	5.56
Guano	<i>Sabal mexicana</i>	1.67
Palo de leche	<i>Tabernaemontana alba</i>	6.67
Cucharillo	<i>Trichilia havanensis</i>	1.67
Corpo	<i>Vochysia hondurensis</i>	7.78
Suma:		111.11
Total:		316.11

En el estrato arbustivo es posible encontrar al “jahuacte” (*Bactris mexicana*), “tepejilotillo” (*Chamaedorea concolor*), *Psychotria* sp., entre otros. En el estrato herbáceo son componentes dominantes el “platanillo” (*Spathiphyllum* sp.) y la “hoja de piedra” (*Calathea macrochlamys*), entre otras especies que también habitan en la selva mediana y pastizales contiguos.

El estrato herbáceo se compone de “berenjenita” (*Solanum americanum*), “tuzpatli” (*Dorstenia contrajerva*), *Desmodium barbatum*, *Euphorbia thymifolia*, “hierba del gusano” (*Acalypha arvensis*), “sandía silvestre” (*Melothria pendula*), “cundeamor” (*Momordica charantia*), *Ipomoea carnea*, *Otopappus angustifolius*, “ahuapatli” (*Pluchea odorata*), “hoja de piedra” (*Calathea macrochlamys*), “platanillo” (*Heliconia bourgaeana*), “caña agria” (*Costus scaber*), “cardo” (*Bromelia karatas*), “mataliste” (*Commelina erecta*), “platanillo” (*Canna indica*), “mafafa” (*Xanthosoma robustum*) y los “helechos” (*Tectaria heracleifolia*, *Acrostichum danaeifolium* y *Adiantum oaxacanum*), entre otras.

Aunque las especies trepadoras y epífitas no son abundantes, es posible encontrar al “crespillo” (*Lygodium venustum*), los “anturios” (*Anthurium schlechtendalii* y *A. pentaphyllum*), “teliconté” (*Syngonium podophyllum*), “barbasco” (*Dioscorea composita*), “cozolmecate” (*Smilax spinosa*), “cuamecate” (*Combretum laxum*), “barbas de viejo” (*Clematis dioica*), “bejuco de jiote” (*Gouania eurycarpa*), “bejuco vaquero” (*Paullinia pinnata*) y “cuamecatli” (*Serjania mexicana*).

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, las únicas especies que se reportan para el área dentro del esquema de protección, son dos palmas: la “Amendahui” (*Ceratozamia miqueliana*) y la “Palmilla” (*Zamia loddigesii*); la primera en la categoría de conservación “En peligro de extinción” y señalada como endémica; la segunda, en la categoría de conservación “Amenazada” y no es endémica.

Especies de flora silvestre en algún estatus de conservación de la NOM-059-SEMARNAT-2010.		
Especie		Categoría según la NOM-059-SEMARNAT-2010
Nombre científico	Nombre común	
<i>Ceratozamia miqueliana</i> H. Wendl	Amendaui	En Peligro de Extinción, endémica
<i>Zamia loddigesii</i> Miq.	Palmilla	Amenazada, no endémica

Especies seleccionadas para reforestar.

Las especies seleccionadas inicialmente para la reforestación se eligieron por las siguientes razones:

Mayor frecuencia (mantener en lo posible la proporción actual de especies)

Facilidad de reproducción (asegurar el desarrollo de los ejemplares que se planten)

Respecto a la densidad, se ha considerado que se realice la reforestación con unos 1,000 árboles/ ha (3.20 m de espaciamiento), con el fin de que al concluir el periodo de 5 años considerado para la supervivencia de la reforestación por sus propios medios, se logre una supervivencia de por lo menos 750 árboles/ha (3.60 m de espaciamiento promedio), de modo de obtener una cobertura vegetal adecuada.

La cantidad de árboles por especie, deberá tratar de ser proporcional a la que se han determinado en los inventarios forestales.

Características de las especies seleccionadas y su aplicación en este Subprograma.

El objeto del presente Subprograma de reforestación es la restauración de un área que se encuentra en condiciones de deterioro y que se dedicará a la conservación de la comunidad

vegetal de selva mediana subperennifolia. Adicionalmente se deberá fomentar el desarrollo de una vegetación arbustiva y herbácea que permita restablecer el tipo del ecosistema buscado de manera natural, sustentable y permanente en un periodo razonable.

El recurso fundamental para lograrlo es el conjunto de especies vegetales herbáceas y leñosas nativas que tengan la potencialidad de crecer en zonas alteradas y que permitan la conservación de las principales características del suelo que las sustente y un microclima similar al original y el restablecimiento de parte de la flora nativa en el sitio.

Para hacer un uso exitoso de las especies nativas de la región en este Subprograma, es indispensable conocer la biología, la ecología, la propagación y el manejo de las mismas, a fin de posibilitar la domesticación de las mismas y aplicar las técnicas adecuadas de propagación. Aunque este Subprograma se refiere a las especies leñosas, debe considerarse el valor que otro tipo de plantas como las gramíneas podría tener en la restauración ecológica y ambiental de sitios alterados, por lo que será de utilidad el fomento al desarrollo de estas.

Otra perspectiva importante, es conservar como una prioridad la creación de una barrera arbórea que permita restaurar el paisaje. En este caso se buscará desarrollar un paisaje atractivo y salubre para compensar uno alterado que, por diversas razones, incluso algunas ajenas al objetivo del proyecto de infraestructura que lo ocasiona, han alterado significativamente la estructura natural del ecosistema, la fertilidad del suelo y la capacidad de regeneración de la vegetación nativa. Esto, porque el sitio ha sido usado anteriormente en actividades agropecuarias, industriales, urbanos, etc., y luego abandonados.

En una evaluación preliminar se ha estimado que el sitio presenta un nivel de deterioro mediano pero que aún conserva los mecanismos naturales de regeneración, con la presencia de estructuras vegetativas vivas y un suelo aún fértil, y que no requiere del uso de especies de plantas mejoradoras de las cualidades del suelo, ni de la eliminación de la vegetación invasora, ni mejoramiento del sitio por medio de otras especies vegetales introducidas, ni técnicas de ingeniería del paisaje para mejorar las condiciones de establecimiento de las plantas que se utilicen en la reforestación.

Con la adecuada implementación del Subprograma de reforestación se obtendrá un adecuado arreglo en la composición de la comunidad vegetal recuperando las interacciones biológicas que se dan entre los distintos componentes ambientales, de modo de recuperar servicios valiosos como sombra, protección contra el viento, control de erosión, reducción de la evapotranspiración, acumulación de materia orgánica en el suelo, fijación del nitrógeno atmosférico en el suelo y fijación de partículas suspendidas, además de los objetivos originalmente establecidos para la plantación.

De las especies seleccionadas para la restauración mediante reforestación, en el anexo se presentan fichas con su descripción y características.

Actividades a desarrollar para la reforestación / Metodología.

La metodología para la plantación será la siguiente:

Planeación

Comprenderá el establecimiento de un Subprograma de trabajo con base en las características del sitio, la magnitud de la superficie a reforestar, la necesidad de plantas por especies, los trabajos de protección de la reforestación, la prevención de siniestros como los incendios forestales o quema de vegetación originados fuera de las áreas de influencia, etc.,

con el fin de asegurar que los recursos destinados al Subprograma de reforestación surtan los resultados esperados. La etapa de Planeación se inicia y cumple en su mayor parte con el diseño de este Subprograma.

Toda vez que el área de trabajo se encuentra inmersa en una zona en la que se realizan actividades agropecuarias, industriales y de otro tipo, relacionadas con el movimiento de personas, vehículos y maquinaria por su cercanía a las carreteras, se deberá poner especial cuidado en la protección de la reforestación.

Colecta de germoplasma o material vegetativo

Dentro de las actividades que comprende el Subprograma de manejo, rescate y reubicación de flora silvestre que se está implementando en el sitio, se incluye la recolección de germoplasma y material vegetativo útil para la reproducción de los árboles que se utilizarán en la reforestación.

Para algunas especies se utilizará el método de reproducción por semilla, colectándola en el mismo sitio, aprovechando la época de semillación de cada especie. Para la reproducción de otras, se utilizará material vegetativo, es decir, varetas o esquejes para el primero y cladodios para el segundo, obtenidos del arbolado que va a retirarse durante el desmonte del sitio del proyecto.

Producción de planta en vivero

Con las semillas o el material vegetativo obtenido para la reproducción de las especies indicadas, se producirán las plantas necesarias para la reforestación en un vivero rústico cercano al sitio de trabajo. Este vivero deberá instalarse en un sitio que cuente con cerca de protección, agua para riego y media sombra, ya sea por arbolado adyacente o de manera artificial con malla.

Las plantas serán sembradas en macetas con bolsa de polietileno y sustrato proveniente del suelo vegetal local, mejorado con materia orgánica como turba o composta, para acelerar el crecimiento y desarrollo de las plantas.

De esta manera, se obtendrán plantas que deberán contar con alturas de 30 a 40 cm para ser plantadas (si son producidas por semilla), o de 40 a 60 cm de altura, si son producidas por esquejes. Para proceder a reforestar, las plantas deberán ser vigorosas y de la talla mínima señalada.

Alternativamente, las plantas podrán ser adquiridas en viveros de la localidad, si se encontraran disponibles en el número requerido. En este caso, deberán reunir las mismas características de altura y de vigor, y se deberá determinar previamente que sean de las especies presentes originalmente en el sitio.

Preparación del terreno

Se entiende que una vez concluido el depósito de materiales vegetales y edafológicos derivados de la limpieza del área donde se ubicará el Proyecto "Etileno XXI", se procederá a la preparación del suelo en el predio destinado a la reforestación y se realizará la plantación. Para entonces, el suelo fértil que habría sido colocado en el predio, habrá sido integrado con el material vegetal y nivelado, y sobre esta base se realizará la revegetación.

Se entiende que no será necesario chaponeo de maleza, debido a que la reforestación se realizará prácticamente de inmediato al concluir la nivelación, además de que la vegetación

que se desarrolló por medios naturales ayudará a cubrir de manera natural el suelo.

Sin embargo, deberá verificarse la limpieza previa del sitio, es decir que no se encuentren desperdicios, materiales extraños, o residuos vegetales de difícil descomposición, como troncos o raíces. Debe asegurarse que no queden amontonamientos de tierra y el terreno quede nivelado lo mejor posible. Será necesario disponer de una zona limpia donde plantar, para esto se considerará basura a todo material extraño que pueda perjudicar el crecimiento o desarrollo de la plantación, y de la vegetación secundaria que de manera natural se vaya desarrollando. Deberán privilegiarse los arbustos o árboles pequeños que en forma natural se desarrollen dentro del área, o aquellos que sean compatibles con las especies que se proponen.

Cercado y protección

El sitio de reforestación deberá cercarse antes de la plantación para evitar que el ganado que pueda introducirse de los predios vecinos dañe la vegetación y compacte el suelo. De cualquier forma, y utilizando los recursos al alcance, deberá asegurarse la ausencia de ganado en el sitio que pueda maltratar o destruir los árboles plantados, por lo menos hasta que sus ramas alcancen una altura a la que ya no puedan ser dañados por los animales.

Trazo de la plantación

Deberá evitarse que la plantación sea en línea recta, para evitar que se muestre una estructura artificial, aunque deberá buscarse que las distancias entre árboles plantados sea la especificada (3.60 m en promedio), tratando de establecer una distribución aleatoria. El sitio donde se colocará cada planta deberá marcarse con una estaca o con una marca fácilmente identificable, de manera que no se pierda antes de que se abra la cepa.

Apertura de cepas

Esta actividad consiste en realizar una excavación en forma de cubo de aproximadamente 30 cm, donde se colocará posteriormente la planta. En caso de requerirse, porque el tamaño del cepellón de la planta sea de dimensiones mayores, este deberá ser más profundo, considerando siempre excavar 10 cm más que el alto del cepellón o maceta en que se contenga la raíz de la planta, para que el suelo que queda bajo la raíz no quede compactado al momento de la plantación. La diferencia hasta alcanzar el nivel en que descansará el cepellón de la planta será rellenada con tierra fértil.

Plantación

Consiste en colocar la planta en el cepellón y cubrirla con la tierra extraída, para lo cual debe verificarse que la profundidad de la cepa sea mayor que la altura del cepellón de la planta en por lo menos 10 cm, de igual forma, deberá retirarse la maceta o bolsa que cubre el cepellón y verificar que la raíz se encuentra sana y en condiciones adecuadas, es decir sin pudriciones, sin parásitos visibles y sin enroscamientos. En tal caso, deberá limpiarse con cuidado o podarse los enroscamientos que pudiera presentar. La planta se colocará dentro de la cepa y se cubrirá con la tierra extraída de manera que quede firmemente asentada pero sin compactar el suelo demasiado. Deberá asegurarse que la raíz quede cubierta con unos 3 cm de suelo por encima del cuello de la planta. La tierra restante de la plantación deberá acomodarse a manera de cajete, para asegurarle una provisión de agua de lluvia (o de riego) suficiente. Si el tallo de la planta fuera demasiado suave, y no pudiera permanecer recto en

forma vertical, deberá apoyarse con un tutor de madera que se clavará a un costado del cepellón sin dañar la raíz y se atará con cuerda suavemente para no dañar el tallo o el follaje. Podrá agregarse fertilizante al momento de plantar, esparciéndolo sobre el suelo removido al concluir la plantación sobre el “cajete”. En el caso de agregar fertilizante, se recomienda el uso de Triple 17 o Nitrofoska (50 gr/planta dependiendo del tamaño de planta).

Mantenimiento

Este apartado consistirá en un grupo de actividades destinadas a asegurar que la plantación se desarrolle como se planea. Para lo cual, será necesario lo siguiente:
Mantener limpia la franja de plantación, ya que deberá estar libre de objetos y sustancias extrañas y desperdicios.

Aplicación de algún eventual riego de auxilio en el primer y segundo año, de ser necesario (lo que se estima poco probable por las condiciones climáticas de la zona).
Aplicación de insecticidas, de ser necesario por el ataque de alguna plaga (Este producto estará condicionado al tipo de plaga que pudiera aparecer).

Podas de formación o aclareos, cuando los árboles vayan alcanzando un mayor porte y se desee conformar la copa de manera específica.

Replante. En caso de que se presente mortandad de algunas de las plantas (por efectos de sequía, ataque de roedores, insectos, etc.), será necesario reponerlas con otras de la misma especie. Esta actividad se realizará preferentemente antes del primer año de plantación o en cuanto se detecte la mortandad

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación se presenta el cronograma preliminar que se propone para la reforestación:

Programa general de trabajo para la reforestación en las franjas de afectación temporal														
Actividad	Cantidad	Unidad	Programa anual (plantación solo 1er. año)											
			En e	Fe b	Ma r	Ab r	Ma y	Ju n	Jul	Ag o	Se p	Oc t	No v	Dic
PRIMER AÑO														
Planeación	n/a	n/a												
Asignación de recursos	n/a	n/a												
Producción o acopio de planta	20,000	Planta												
Preparación del terreno	20.00	Ha												
Construcción de cerca	2,000	m												
Trazo de la plantación	20.00	Ha												
Apertura de cepas	20.00	Cepas												
Plantación	20,000	Planta												
2º AÑO Y SUBSIGUIENTES														
Mantenimiento (anual)	20.00	Ha												
Replantación (2º año y sbs)	La necesaria	Planta												
Evaluación y seguimiento														
Informes semestrales														

RECURSOS

Recursos Humanos, equipo y económicos a emplear.

Materiales

Para llevar a cabo la reforestación se requerirán los siguientes recursos materiales:

Equipo y materiales necesarios para reforestación.			
Materiales o equipo	Cantidad	Unidad	Actividad en que se emplea
Machetes	24	Pza	Preparación del terreno, mantenimiento
Palas	24	Pza	Apertura de cepas, plantación,
Azadón	12	Pza	Preparación del terreno
Cavahoyos	12	Pza	Cercado
Martillo	5	Pza	Cercado
Postes para cerca (los necesarios)	1000	Pza	Cercado
Alambre de púa (el necesario)	50	Rollo	Cercado
Grapa para alambre (la necesaria)	50	Kg.	Cercado
Cuerda acotada y cinta	10	Pzas	Trazo de la plantación
Estacas	20,000	Pza	Trazo de la plantación
Carretilla	15	Pza	Plantación
Planta (especies señaladas)	20,000	Planta	Plantación
Tutores de madera	10,000	Pza	Plantación
Fertilizante (triple 17)	500	Kg.	Plantación
Planta (diversas especies)	5,000	Planta	Replante
Equipo de poda	10	Equipo	Mantenimiento
Bomba aspersor de mochila	5	Equipo	Mantenimiento
Vehículo de apoyo	2	Unidad	Todo el proceso

Recursos Humanos y Responsables

El ingeniero de Medio Ambiente de Braskem Idesa coordinará la contratación y actividades de especialistas en el área, a través de servicios de consultoría o directamente a fin de llevar a cabo las actividades de forma que aseguren un resultado exitoso. Así mismo será el responsable de solicitar y asignar el presupuesto necesario. Finalmente creará los reportes finales, producto de las bitácoras y reportes preliminares, donde se especifiquen las actividades llevadas a cabo, el número de individuos plantados así como encargarse de delegar las tareas de seguimiento y monitoreo que garanticen el éxito de las campañas.

Debido a la magnitud de los trabajos, se va a requerir una plantilla de personal suficiente para el trabajo, por lo que se deberá reforestar en la temporada de mayor humedad. Para la realización de las tareas antes descritas se contempla que serán necesarias de 8 a 10 brigadas compuestas por 4 personas, mismas que laborarán en un periodo de 1 a 3 meses, en función de las actividades propuestas en el calendario de trabajo incluido en la sección anterior. Se consideran en esta propuesta un que el mes consta de 30 días laborables, por lo que deberá planearse cuidadosamente con el fin de aprovechar la temporada de lluvias. Se requerirá además de un responsable técnico y dos vehículos con chofer. Para el mantenimiento anual, se ha estimado necesaria una brigada permanente de 4 personas, que desarrollarán los trabajos de mantenimiento y replantación. Así mismo se ha considerado que tras incluir la capacitación correspondiente dentro del Subprograma de Comunicación y Participación Comunitaria, se puede incluir a las comunidades aledañas, contribuyendo así a la mejora de las condiciones medioambientales y a la formación ecológica de la población del área de influencia.

Económicos.

Recursos para la reforestación			
Concepto	Descripción	Costo (\$)	Observaciones
Herramientas	La señalada	\$ 80,000.00	
Vehículos	Camioneta Pick Up y de plataforma (Se considera costo como renta mensual)	\$600,000.00	
Personal para plantaciones y manejo de planta	43 personas: 1 Responsable 2 Chofer 40 Peones	\$900,000.00	Personal que operará por tiempo determinado
Personal para mantenimiento	4 personas: 1 responsable / Chofer 3 Peones	\$950,000.00	Este costo se considera solamente para el primer año de operación
Combustibles	Los necesarios para la operación	\$150,000.00	
Administración, control y supervisión	El personal responsable deberá llevar control mediante bitácora y presentar informes semestrales.	\$300,000.00	Responsable de presentar informes
Materiales	Planta, fertilizante, cercado, etc.	\$980,000.00	
Total plantación		\$3,960,000.00	

Se ha estimado que el costo de mantenimiento anual será aproximadamente de \$1, 500,000.00 anuales.

Esta estimación de costos es preliminar y deberá ajustarse cuando se detalle el Subprograma de reforestación, pues las distintas plantas que deban producirse pueden tener necesidades diferentes y por lo tanto costos de producción diferentes. La eficiencia en la plantación al inicio del Subprograma y los índices de supervivencia serán importantes en el costo del mantenimiento anual, por lo que la empresa Braskem – Idesa, SAPI, deberá desarrollar los mecanismos de evaluación y seguimiento del Subprograma de reforestación que le permitan maximizar los recursos y eficientar los logros.

INDICADORES, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO

Este apartado corresponde a la evaluación y seguimiento del Subprograma de reforestación que desarrollará la empresa Braskem – Idesa, SAPI, en el sitio que se seleccione para la reforestación, y para ello se consideran los parámetros de medición de la eficiencia del Subprograma. Esta se medirá con los siguientes indicadores.

- Supervivencia mayor al 95%;
- Porcentaje de individuos procedentes de viveros;
- Porcentaje de especies con crecimiento raquíutico;
- Medición del índice de mortandad;
- Medición de altura como índice de crecimiento;
- Monitoreo anual, en conjunto con el Subprograma de Biodiversidad, de los índices abundancia y diversidad de especies animales y vegetales en las áreas de reforestación.

El seguimiento de este programa se dará posterior a las actividades de reforestación y durante las etapas de construcción y operación del proyecto a fin de monitorear y hacer las evaluaciones pertinentes.

Eficiencia: En un Subprograma de reforestación, la eficiencia máxima se alcanza cuando por lo menos un 95% de las plantas sobreviven y llegan a una altura y edad suficiente para que continúen su desarrollo sin necesidad de apoyo adicional.

En caso de perderse plantas más allá del 5%, o que estas crezcan raquíticamente (para el caso se considerarán como pérdidas), se entenderán como fallas en el Subprograma de reforestación y reducirán paulatinamente la eficiencia de éste hasta llegar a 0%. Se estima que cada 5% adicional de pérdidas significa un 10% de merma en eficiencia, de manera que la pérdida de 30% de las plantas representaría una eficiencia de 50% y de llegar a 55% de pérdidas se considerará como ineficiencia total. Bajo ninguna circunstancia una plantación de reforestación puede perderse en 55%.

Es estos casos, deberá replantarse cuando se detecte que la mortandad supera un 10%, pues aún considerando que se prevé una supervivencia de 750 plantas por ha después de 5 años. Esto también considera que el crecimiento y la competencia de las plantas entre sí, la expansión y crecimiento de sus copas en ese tiempo habrán cerrado los huecos y proporcionarán una cobertura adecuada, pero significará que las 750 plantas supervivientes tendrán altura y cobertura de por lo menos un 60% del terreno, sin contar con el estrato arbustivo o herbáceo que se desarrolle de manera natural.

Esta información relativa a los avances del Subprograma de reforestación será consignada en los informes semestrales, que se compilarán los reportes periódicos sobre la supervisión, seguimiento y mantenimiento de la reforestación. La información será registrada además en bitácora.

ANEXO 8.10

SUBPROGRAMA DE MANEJO DE MATERIAL EXCEDENTE DE CORTE Y ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN

ANTECEDENTES

En los proyectos, en los que se lleva a cabo una preparación del sitio y donde existe vegetación, es común que se realicen actividades como: remoción de material vegetal y movimientos de tierra, generados por las actividades de excavación y relleno, se debe poner especial énfasis en la correcta disposición de los diferentes materiales que se extraen, entre los que destacan: a) material de despalle (capa vegetal), b) capa de suelo orgánico, y material excedente de corte. Ya que un mal manejo puede perder la capacidad de la capa de suelo fértil de regenerar sitios perturbados, o no aprovechar el material vegetal que es un material composteable y un banco de semillas, entre otras cualidades. Así mismo, una mala disposición del material, puede causar desequilibrios en escurrimientos naturales, obstrucción de cauces y contaminación de cuerpos de agua entre otros.

En este subprograma se contemplarán las Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Social y Ambiental 4 y 6 del CFI. El Subprograma contempla la Norma de Desempeño 4 en relación a la seguridad en las condiciones de trabajo, y la Norma de Desempeño 6 se tomó como base estructural en cuanto a la protección y conservación de la biodiversidad, buscando mitigar los impactos y procurar incluso la obtención de beneficios mayores a los costos ambientales.

OBJETIVOS

Este programa tiene como objetivos:

- El adecuado manejo del material de corte, esto es, la disposición en sitios que no causen una afectación al ambiente;
- Atenuación de taludes, durante las actividades de corte y excavación. Con lo que se busca reducir el impacto por la pérdida del relieve, a través de la disminución de pendientes y en caso de ser necesario la implementación de bermas o bancos de seguridad;
- La descripción de limpieza de áreas, remoción y apilado de madera;
- Asegurar la gestión adecuada de las intervenciones frente a la flora existente en las áreas de influencia del Proyecto;
- El manejo adecuado de la capa orgánica del suelo a fin de que su contenido nutricional sea aprovechado.

- Que el trabajador de la Empresa y subcontratistas conozcan y apliquen las disposiciones en seguridad Salud y Medio ambiente, en las actividades de deforestación (tala, desmonte, derramamiento, apilado de madera entre otras);
- Lineamientos para el cuidado de los cuerpos de agua.

ACTIVIDADES PARA LA REMOCIÓN DE VEGETACIÓN

El proceso de remoción de vegetación que se describe, está estructurado para atender los requerimientos legales, temas ambientales significativos y peligros y riesgos de seguridad laboral, existentes e identificados en los levantamientos de datos conducidos para la fase inicial y final de construcción del Proyecto.

- Definición de los límites de las áreas de actuación y exclusión de actividades en áreas no autorizadas – reservas legales, áreas de protección permanente, sitios arqueológicos / rupestres, etc., conforme los requerimientos legales locales.
- Obtención de consentimiento formal del propietario de la parcela con vegetación a ser eliminada, siempre que sea aplicable.
- Rescates y manejo de fauna y flora.
- Rescate y protección de patrimonio arqueológico y/o cultural.
- Conservación de patrimonio genético.
- Separación y destino de las especies vegetales respecto a su potencial de aprovechamiento, de conformidad con los requerimientos legales locales.
- Sistemas de contención de procesos erosivos;
- Sistemas de contención de sedimentos;
- El material de despalle almacenado susceptible de descomposición, se manejará como material compostable, esto es será removido para su aireación, regado en caso de necesitar hidratación para el proceso de compostaje.
- Adicionalmente, este material será utilizado para la rehabilitación de áreas impactadas por su alto valor como banco de semillas.

En la siguiente figura, se muestra un diagrama de flujo, del proceso de las actividades para la remoción de vegetación.

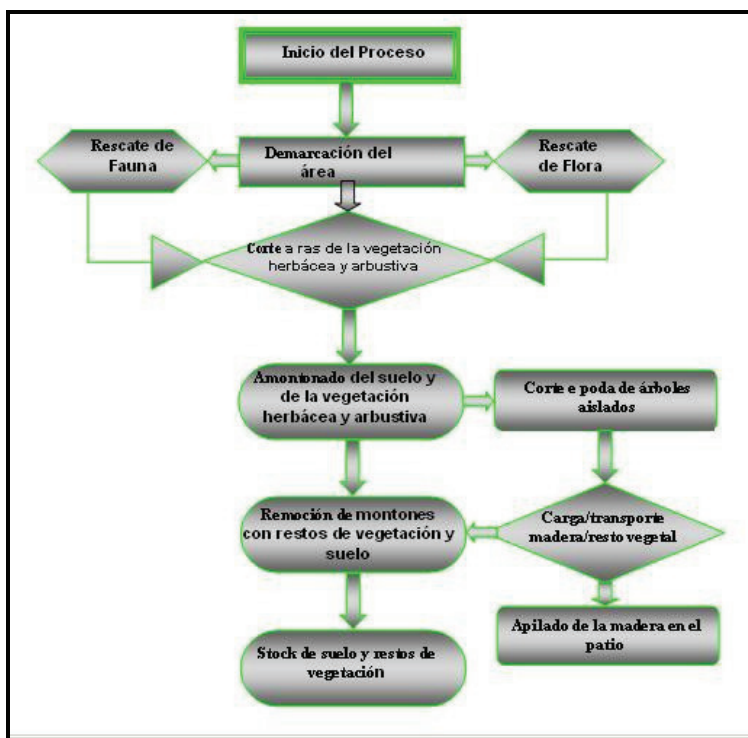


Figura 1. Diagrama de flujo de las actividades para la remoción de vegetación herbácea y arbustiva

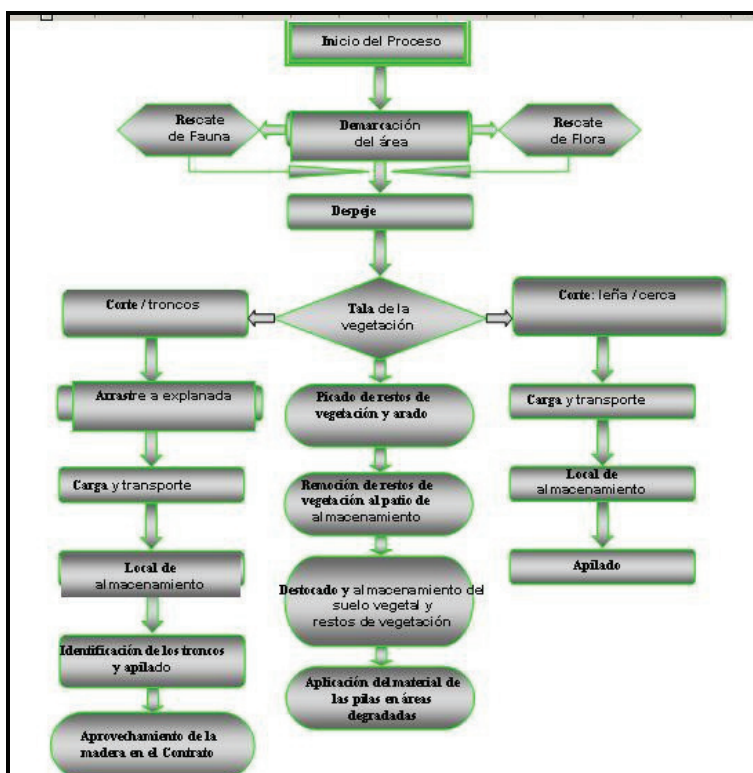


Figura 2. Diagrama de flujo de las actividades para la remoción de vegetación forestal

A continuación, en este Procedimiento se describen las principales Etapas del Proceso de Eliminación de Vegetación, tales como:

- Delimitación de la Poligonal a ser despalmada;
- Rescate de Flora;
- Rescate de Fauna;
- Despeje;
- Remoción vegetación;
- Corte de troncos y arrastre a la explanada;
- Corte de madera para leña;
- Carga y transporte de madera;
- Picado, Amontonado y remoción de los restos de vegetación;
- Destocado;
- Apilado y cuantificación;
- Identificación de troncos;
- Cubicación y retiro de la madera;

Delimitación del Polígono a ser despalmado

A partir del uso de cuadrillas de topografía, se procederá a la delimitación de los límites de las áreas a ser despalmadas, estas áreas serán marcadas con estacas para una más fácil identificación.

Rescate de flora y fauna

Previo a las actividades de remoción de vegetación, se llevará a cabo un rescate y reubicación de fauna silvestre (Ver detalles en Anexo 6.6) y un rescate de reubicación y trasplante de vegetación (Ver detalles en Anexo 6.7).

Despeje

En las áreas forestales del *Proyecto Etileno XXI*, se realizará una evaluación de la necesidad de corte a ras del sotobosque, que consiste en el corte de la vegetación de pequeño y mediano porte con uso de haz para preparar el área para el corte de los árboles.

Dicha limpieza debe ser orientada a las siguientes situaciones: entorno de los árboles de gran porte y corte de enredaderas entrelazadas en árboles identificados para corte, abertura de senderos y accesos en la floresta.

Manejo de material orgánico del suelo (Topsoil)

La primer capa de suelo considerada como material orgánico (0.50 m) será almacenada aparte y distribuida a sitios donde puede ser reutilizada como mejorador de suelo o relleno. Los sitios a donde será enviado, reconocieron la necesidad que tienen de este material y manifestaron su interés en recibirlo como consta en el Anexo 6.9 de la MIA. De esta forma se aprovecha el contenido orgánico que tiene este suelo y se compensa al ambiente en

cierta medida de las acciones de preparación del sitio del *Proyecto*. Los sitios que hasta la fecha se encuentran en trámite de autorización para recibir este material dándole uso y que han solicitado dicho material al *Proyecto* por escrito son:

- Agregados para Construcción, Revestimiento y Otros;
- Lic. Rafael de Hombre López, Ganadero;
- Ayuntamiento de Nanchital de Lázaro Cárdenas, Veracruz;
 - Colonia Manuel Ramírez Romero, relleno de áreas verdes y vialidades;
 - Colonia Jardín, relleno de áreas verdes, vialidades y fondo legal;
 - Colonia San Agustín, relleno de áreas verdes, vialidades y fondo legal;
 - Parque Ecológico “EL Nanche”, relleno de vialidades;
 - Universidad Tecnológica de Veracruz, relleno de área deportiva;
 - Unidad Deportiva “José Ma. Morelos y Pavón” (Explanada), relleno de área deportiva.
- Ing. Jesús Uribe Esquivel, propietario del Banco de Materiales “El Pinolillo”.

Los detalles del manejo del suelo orgánico como conservación de la calidad del suelo se presenta en el Subprograma de Conservación del Suelo y Control de la Erosión.

Aunado a esta acción como parte del Programa de Gestión Social Integral, se dará orientación a la comunidad involucrada en la recepción de este material, para su uso como composta y mejorador de suelo, dándoles capacitación y prácticas para su óptimo aprovechamiento.

Remoción de vegetación

La eliminación de vegetación comprende las actividades de corte de árboles de cualquier porte, eliminación de toda cobertura vegetal, destocado selectivo y remoción de la madera y de los restos vegetales.

Al realizar la tala vegetal, los Proyectos Etieno XXI deben adoptar, a modo de protección de la vegetación remanente, las siguientes acciones operativas de prevención ambiental:

Precorte

- Señalizar las áreas involucradas con avisos de sensibilización / concientización / advertencia con mensajes de preservación de la vegetación nativa y de respeto al límite del área en cada una de los frentes de trabajo;
- Toda la operación de remoción de vegetación nativa debe ser debidamente autorizada por la SEMARNAT y registrada por el área de SSTMA para eventuales comprobaciones;

En áreas forestales el despalde puede realizarse con uso de motosierra y tractor de lámina;

- Como prevención de una caída no deseada de árboles y ampliación del área desmatada y potencial ocurrencia de incidentes con integrantes del equipo, enredaderas y trepaderas deben ser cortadas previamente al despalde;
- Árboles ubicados fuera de los límites de las áreas autorizadas para corte en ningún caso pueden ser cortados;

- No debe permitirse la práctica de quemas ni el uso de herbicidas y / o cualquier otro producto agroquímico para la realización de la eliminación vegetal, salvo cuando esté debidamente permitido por la SEMARNAT y permitido por la legislación forestal, siendo requerimientos legales aplicables;
- Para efectos de acervo y eventuales comprobaciones, el equipo de SSTMA debe registrar con archivos fotográficos, la situación del lugar a ser eliminado antes de la realización del servicio y después de su realización.
- En el *Proyecto*, se tratará de mantener cercas en áreas de cultivo, pasteo o matas, utilizando grapas de ser necesario, que deben ser cerrados inmediatamente después del paso de máquinas / equipos e integrantes, cuando sea necesario;
- Cuando sea aplicable, se avisará a los propietarios de las áreas, con anticipación sobre la eliminación de la vegetación para la debida cosecha y / o corte de los frutos.

Corte

- El sentido de despalde debe seguir del área limpia al interior de la mata, a fin de permitir una ruta de escape natural para la fauna, direccionada a zonas forestadas existentes;
- Orientar la caída de los árboles siempre en dirección del área ya desmatada y nunca en dirección del macizo forestal;
- En caso de que en el área del *Proyecto* se encuentren vestigios arqueológicos (restos de cerámica, osamentas, conchas, etc.) y / o paleontológicos (restos petrificados o endurecidos de animales o vegetales); deben comunicar el hecho de inmediato al área de SSTMA – Ingeniero o Inspector Ambiental y al Cliente, de ser el caso;
- Verificar si la dirección de caída recomendada es posible y si existen peligros de incidentes, por ejemplo, ramas quebrados colgando en la copa de un árbol;
- Limpiar el tronco a ser cortado. Cortar enredaderas y arbustos y retirar cualesquier nidos de insectos, ramas quebradas u otros obstáculos situados próximos al árbol;
- Realizar la prueba del hueco, introduciendo la cuchilla de la motosierra en el tronco en sentido vertical. Según la resistencia de la entrada, puede evaluarse la presencia y el tamaño del hueco;
- Preparar las vías de escape por donde el equipo debe alejarse al momento de la caída del árbol. Tales vías deben construirse en sentido contrario a la tendencia de caída del árbol;
- Durante la etapa de tala de vegetación, los Proyectos / Contratos pueden necesitar la utilización de técnicas especiales de corte, dependiendo de las condiciones específicas del árbol y de peligros de incidentes, tales como la existencia de árboles con las siguientes características:
 - Con dirección de caída desfavorable para el arrastre;
 - Con tendencia a rajadura;
 - Con hueco;
 - De gran porte;
 - Con tronco muy inclinado;

- Con sapopemas (raíces laterales situadas en la base del árbol);
- Con inclinación acentuada y sapopemas.
- En tales casos en el *Proyecto Etileno XXI* debe de emplear las buenas prácticas de cortes especiales y cumplir con los requerimientos legales de la CONAFOR, apoyados por el departamento ambiental del proyecto.
- Cuando se utilice tractor de lámina, el despalde debe ser orientado de modo que se facilite el corte, la remoción y el aprovechamiento económico de la madera.

Para tal efecto, los Proyectos / Contratos deben evitar la sobre-posición de los árboles derrumbados o entierro de madera aprovechable en los montones de restos vegetales.

Postcorte

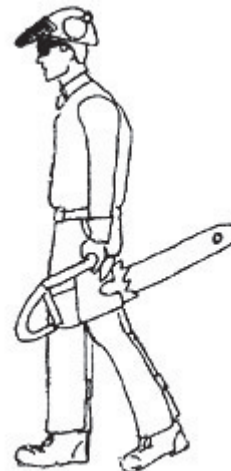
- Después del tumbado de los árboles, los gajos y troncos eliminados pueden cortarse, si es necesario, en longitudes estándares de acuerdo con los requerimientos legales y / o buenas prácticas, como por ejemplo: cerca de 1 metro, ser apilados con altura máxima de 1 metro, de forma organizada pudiendo actuar como barreras para evitar la erosión laminar;
- Los gajos deben ser apilados a modo que dificulte su utilización como abrigo para fauna (pequeños mamíferos, reptiles, anfibios, etc.). Los gajos que caigan en cuerpos de agua deben ser retirados inmediatamente, evitando así una obstrucción;
- Los gajos resultantes del corte deben ser retirados a la brevedad posible, a fin de prevenir la ocurrencia de fuego en el material seco;
- No se recomienda que el apilado sea continuo, sino permitir la existencia de corredores para el paso de animales y acceso para posterior remoción;
- La madera no debe almacenarse en zanjas de drenaje ni en áreas húmedas;
- La remoción del material cortado debe ser realizada por el área de intervención autorizada y nunca por el medio de vegetación remanente;
- La disposición de restos de madera debe limitarse a los lugares de almacenamiento establecidos.
- Los árboles con diámetros mayores a 0.20 m serán derribados y cortados a medidas comerciales para su aprovechamiento.
- Las arbustivas de madera dura, con diámetro entre 0.10 m y 0.20 se dimensionaran a 2.00 m para su utilización como postes para cerca. El resto de arbolado se usará para leña y deberá dimensionarse para ese fin.
- El derribo debe efectuarse en forma tal que el producto, especialmente la madera comercial, no sufra daños, se debe cuidar que la caída sea de forma lateral o en contrapendiente (nunca a favor de la pendiente). El corte se hará con una altura máxima de 0.10 m sobre el nivel del piso por el lado de arriba de la pendiente.
- El desrame y troceo puede realizarse antes y después de la extracción del material hacia las partes altas.

Reglas de Seguridad para la Operación de Motosierras

Seguridad General para Motosierras.

Las motosierras son una parte integral en muchas de las operaciones de tala. Las lesiones con sierras de cadena son aún frecuentemente reportadas. La mayoría de las lesiones por sierras de cadena son el resultado del “rebote” de la sierra. El rebote ocurre cuando la punta de la espada de la sierra o la parte alta de la espada golpea un objeto y lanza la sierra en la dirección del operador. Son reportadas fuertes lesiones a las piernas, manos, brazos y cara. El adecuado entrenamiento, técnicas, equipamiento y equipo de protección personal, pueden reducir las potenciales lesiones relacionadas con las motosierras y el rebote. **IMPORTANTE. Refiérase al manual del usuario del fabricante, antes de operar cualquier sierra de cadena.**

El adecuado equipo de protección personal será utilizado en todas las operaciones como se muestra en la figura

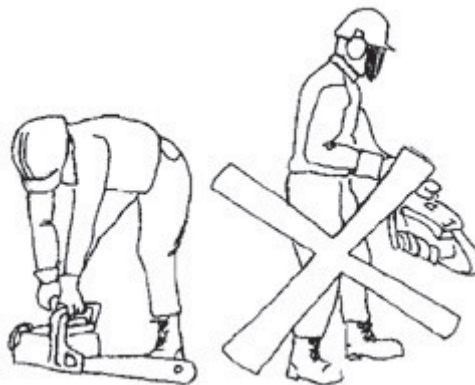


Transportando la motosierra:

- *A mano:* Detenga la máquina de la sierra. Agarre la motosierra por el mango y coloque el ahogador al lado, alejado del cuerpo con la espada de guía hacia atrás.
- *En vehículo:* Mantenga la cadena y la espada cubierta con una protección para la cadena. Asegure apropiadamente la motosierra para prevenir una volcadura, derrame de combustible y aceite y daño a la cadena.

Las motosierras estarán equipadas con un freno de cadena y cumplirán con cualesquiera otros requerimientos del manual de seguridad de operación. No remueva o deshabilite los dispositivos contra rebote de la sierra de cadena. Bajo ninguna circunstancia deberá de removerse el freno de cadena. Los arcos de la sierra deberán estar equipados con protectores superiores e inferiores.

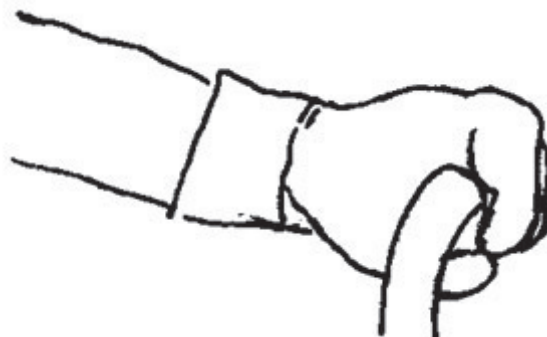
1. Mantenga los mangos, los frenos de cadena, la cadena y las cubiertas y en buenas condiciones para una operación segura.
2. Arranque la motosierra de cadena con el freno trabado.
3. Siempre arranque la sierra en el piso. Atore el freno de sierra, coloque un pie a través del mango, sostenga la parte superior agarrada firmemente y jale uniformemente la cuerda de arranque. **NO SUELTE UNA SIERRA EN FUNCIONAMIENTO O ARRANQUE UNA SIERRA EN SU RODILLA.**



Ajuste la velocidad de la máquina en neutral para que la cadena no se mueva cuando la máquina esté puesta en neutral.

Cuando se desplace de un árbol a otro árbol o cuando se mueva a otra área de trabajo en donde hay condiciones de peligro dentro de 50 pies, detenga la motosierra o coloque el freno de cadena.

Siempre mantenga un agarre firme con ambas manos para controlar la motosierra. Posicione el pulgar y los dedos alrededor de la parte superior de la agarradera para un control más seguro.



Nunca use la motosierra por encima de la altura de sus hombros y nunca más allá de su alcance. La motosierra no será utilizada para cortar directamente sobre la cabeza.

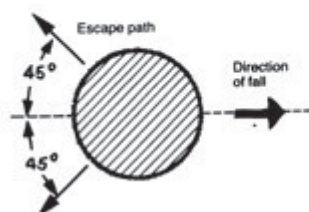
Siempre conserve la punta de la espada, libre de otros objetos durante el corte para prevenir el rebote. Evite cortar con la parte superior de la barra o sea muy cuidadoso cuando no pueda evitar esta técnica.

Antes de recargar combustible, permita si es posible, que la cadena se enfríe. Recargue combustible en un área limpia a suelo abierto. Las sierras de cadena deberán de ser recargadas a una distancia no menor de 3 metros de una flama abierta o de una potencial fuente de ignición. Use un envase de combustible autorizado por OSHA. Limpie los derrames de aceite y combustible de la cadena. Aléjese al menos 3 metros de la fuente de combustible antes de arrancar la máquina.

No opere la sierra de cadena cuando esté cansado. Los operadores sobre cansados tienen menos control y son más propensos a accidentes.

Mantenga un botiquín de primeros auxilios y un extinguidor de fuego dentro de una distancia razonable de las operaciones de sierras de cadena.

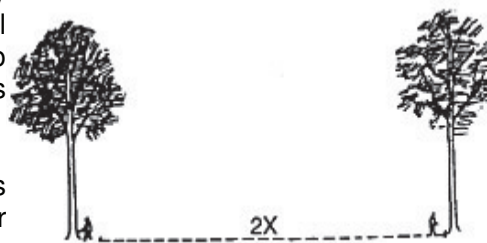
Remoción



La tala de árboles es reconocida como el trabajo más peligroso del trabajo de extracción de la madera. La seguridad en la tala debe de ser la meta más importante del trabajo. La mayoría de los trabajadores son más severamente lastimados, mutilados, o muertos durante la tala de árboles que en cualquier otra fase de las operaciones de la extracción de la madera. El entrenamiento adecuado, planeación, técnicas de tala, seguridad y sentido común, no solo

asegurarán la segura operación, sino incrementarán la calidad del corte de la extracción.

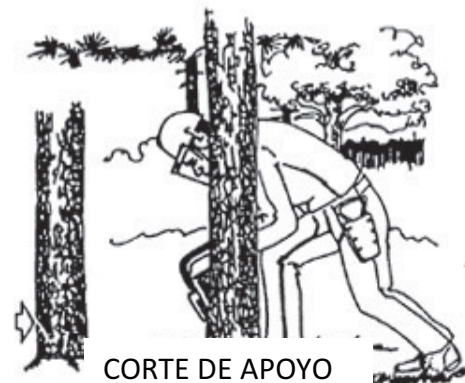
1. Use el apropiado equipo de protección personal.
2. Limpie el área circundante al árbol, de maleza y otros obstáculos antes de cortar.
3. Cada árbol será revisado de grasa, ramas, forma, dobleces, dirección del viento, defectos en la base y ramas muertas alojadas. Projete la trayectoria de caída del árbol. Observe y considere los peligros de los árboles circundantes los cuales podrían ser "disparados" por los árboles que están siendo tirados.
4. Planee y limpie una ruta de escape en un ángulo de 45-grados en dirección opuesta a la dirección del árbol a derribar.
5. Los empleados estarán espaciados y los deberes organizados de tal manera que la acción de un empleado no creará peligros para el demás personal.
6. Las áreas de trabajo serán asignadas para que los árboles no puedan caer en un área de trabajo adyacente ya ocupada. La distancia entre áreas adyacentes ocupadas de trabajo serán de al menos de dos veces la longitud de los árboles a ser derribados.



7. Haga el corte adecuado en todos los árboles sin importar el tamaño. Nunca corte un árbol erguido completamente a través de un corte continuo. Deje un gozne de madera suficiente entre la rebaja y el corte de caída. Esto ayuda a reducir el rebote del árbol y a mantener control en la dirección del árbol que derriba. Las rebajas son requeridas a menos de que el empleador demuestre que los derribes sin rebajas no crearán un peligro para el empleado.

8. Use cuñas cuando sea necesario para ayudar a la dirección de la caída.

9. Los cortes de apoyo serán sobre el nivel del corte horizontal del corte de caída. Excepciones: El corte de apoyo puede estar al nivel o por debajo del corte horizontal en las operaciones de arrastre del árbol.



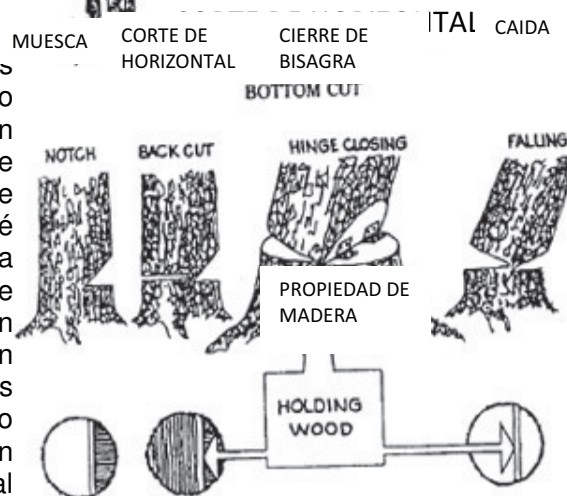
CORTE DE APOYO

TOP CUT

10. Siempre manténgase al lado del árbol que está siendo derribado. Cuando el árbol comience a caer, pare la máquina o trabe el freno de cadena, retire la espada y aléjese por la ruta de escape previamente planeada. Nunca de la espalda a un árbol que está cayendo. Tenga cuidado de las ramas que caen.



11. Un talador de árboles de motosierra puede acercarse más cerca de dos veces la altura de los árboles que están siendo tirados hasta que el talador sepa con seguridad que puede hacerlo. Nadie deberá aproximarse a un operador de motosierra mientras que la sierra esté funcionando. Si el empleador demuestra que es necesario que un equipo de empleados tiren manualmente un árbol en particular, entonces los empleados pueden aproximarse al talador solamente después de que el talador ha sabido que es seguro hacerlo así. Como una precaución adicional, los taladores deberán avisar al compañero trabajador con un grito tal como "timber." o "Fuera abajo"



12. Nunca deje un árbol atorado, porque podría caer inesperadamente. Nunca trabaje dentro del área de un árbol atorado. Cada árbol atorado será derribado utilizando equipo



mecánico u otras técnicas que minimicen la exposición del empleado antes de que sea comenzado el trabajo en el área del árbol atorado. Siempre haga que los árboles atorados sean arrastrados o empujados con la ayuda de una grúa, tractor u otro equipo pesado.

13. Si el árbol atorado no es derribado, será delimitado y no se realizará ningún trabajo dentro de una distancia dos veces la longitud del árbol a menos de que el empleador demuestre que una distancia menor no representará un peligro para los empleados. Delimite seguramente el árbol atorado, preferiblemente con cinta barricada color roja con la leyenda "PELIGRO" y aléjese a una distancia dos veces la longitud del árbol antes de completar el trabajo.
14. Está prohibida la tala de árboles en Dominó. La tala de un árbol atorado por la tala de otro árbol no es recomendado. Nunca suba a un árbol atorado o intente cortar alguna sección de un árbol atorado. Nunca corte el apoyo de un árbol atorado.
15. Sea muy precavido al tirar árboles en días con viento.
16. Derribe árboles en áreas abiertas cuando sea posible para reducir la posibilidad de que un árbol se atore.
17. Se consultará inmediatamente al responsable de área y al técnico en Seguridad Industrial cuando las condiciones parecieren ser inusualmente peligrosas.

Desramamiento.

Las lesiones recibidas durante las operaciones de desramamiento son debidas principalmente a motosierras en piernas, manos y brazos. Estas lesiones ocurren cuando los trabajadores están desramando las copas de los árboles con grandes arbustos, con densa maleza y cortando ramas muy apretadas. El adecuado entrenamiento en técnicas de desramado y el uso de protecciones personales pueden reducir el potencial de lesiones.

1. Use el equipo correcto de protección personal.
2. Asegúrese de que estar firmemente parado. No pierda el balance. Párese con los pies despejados.
3. Inicie el desramamiento desde la parte más baja del árbol y trabaje hacia la copa.
4. Si la activada rebasa los 2 metros de altura se deberá utilizar arnés con línea de acero colocada en la parte trasera del arnés y que no estorbe por el frente para la actividad.
5. En colinas inclinadas siempre permanezca en la parte más alta de un árbol.
6. Desrame desde el suelo. No camine sobre el árbol.

7. Para reducir el peligro del rebote no desrame con la punta de la sierra.
8. Cuide el "brinco o salto" por ramas apretadas.
9. Use extrema precaución cuando esté cortando "postes". siga las precauciones del punto 7.4. Haga muchos cortes poco profundos para liberar la tensión antes de cortar completamente a través del árbol.
10. Siendo extremadamente precavido, corte las ramas de apoyo hasta al último. El corte de estas ramas puede provocar el rodamiento del tronco.
11. Cuando corte ramas largas, esté alerta por el trabamamiento de la cadena y el rebote hacia atrás de la sierra.
12. Para prevenir la captura de la espada de la motosierra no corte de abajo hacia arriba ramas que cuelguen libremente.
13. Conserve una distancia segura de trabajo de otras operaciones con motosierra, de tala y arrastre.

Ramas dobladas

Cuidado con las lesiones que pueden causar ramas o árboles doblados al soltarse.

Tome precauciones adicionales al cortar ramas dobladas bajo tensión: ramas o árboles que quedan doblados, torcidos, colgados o atrapados debajo de otro objeto cuando el viento sopla fuertemente. Si el árbol o la rama se suelta de repente, puede golpear a la persona que lo está cortando, o a las personas que se encuentren cerca, con suficiente fuerza como para causar lesiones graves o la muerte. Hasta un árbol o rama de dimensiones aparentemente pequeñas (2 pulgadas de diámetro, por ej.) puede crear un riesgo cuando se suelta de la tensión.

Para evitar lesiones:

Identifique el punto máximo de tensión en la rama doblada bajo tensión

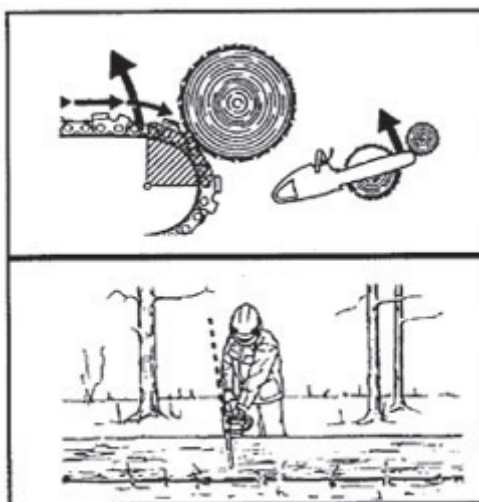
Recorte poco a poco la parte de abajo del árbol en vez de efectuar un corte transversal a fin de permitir que el árbol o rama libere la tensión paulatinamente.

ASERRAMIENTO

Las lesiones más comunes recibidas durante el aserramiento son cortes de sierra en pies y manos. Muchas lesiones también son causadas por el rodamiento de troncos en los pies y manos de los trabajadores. El aserrado deberá de ser hecho en áreas lo más despejadas posibles para evitar el contacto de la punta de la sierra con otras ramas que pudieran provocar un rebote.

1. Use el apropiado equipo de protección personal.

2. Planeé los cortes antes del aserrado.
3. Párese con las piernas bien abiertas, firmemente y con una posición segura. No pierda la posición de balance. No se pare directamente detrás de la sierra mientras corta para evitar una herida en el caso de un rebote.
4. Mantenga piernas y pies alejados de la sierra.
5. En colinas inclinadas trabaje en la parte alta. Si un árbol está en una posición peligrosa, haga que una grúa u otro equipo apropiado lo mueva a una posición segura.
6. Trabaje de la parte baja a la alta del árbol. Nunca camine sobre un árbol.
7. Conserve la punta de la espada de la sierra libre y evite utilizar la punta de la espada de la sierra para aserrar, ya que esto puede tener como resultado un rebote.
8. Si usa una espada de motosierra, comience el corte desde abajo primero.
9. Los arcos de la motosierra deberán de tener sus protecciones en la punta y la parte baja en su lugar todo el tiempo.
10. Mantenga la cadena fuera del contacto con rocas, grava y el suelo.
11. Nunca deje un tronco parcialmente cortado.
12. Asegúrese de que la cadena no está girando y mantenga los dedos lejos del gatillo acelerador cuando esté caminando entre cortes.
13. Conserve una distancia segura de operación entre usted y otros taladores, cortadores y otras operaciones de extracción de madera.



La extracción de productos con motivos del desmonte.

La empresa o el subcontratista deberá extraer, por sus propios medios todos los productos que resulten del desmonte de las zonas de inundación.-aquellos que tengan valor comercial (maderas y postes) serán concentrados en patios intermedios para su posterior transporte.- la leña y demás productos serán puestos a disposición de los ejidatarios o vecinos o, en su defecto, retirados por el contratista fuera de la zona.

Cercenado de Troncos y arrastre a Explanada

Los Proyectos, deberán definir un determinado DAP (Diámetro a altura del pecho) para aprovechamiento de troncos de árboles derrumbados, de conformidad con las prácticas legales forestales locales, para que sean cortados en su longitud útil máxima y después arrastrados a través de los senderos hasta el lugar de explanada / almacenamiento, generalmente denominado como astillero.

El arrastre de los troncos hasta el astillero puede hacerse utilizando los siguientes equipos:

- Tractor agrícola de ruedas trazadas;
- Tractor forestal tipo Skidder;
- Tractor de oruga.

Corte de madera para leña

El material leñoso generado en la tala de vegetación destinado al aprovechamiento como leña o estacas y elementos para construcción de cercas debe cortarse en el local de la tala, con el objetivo de aprovechar toda madera con un diámetro superior definido a criterio del *Proyecto Etileo XXI*, incluso los gajos.

La madera destinada para leña también debe ser cortada en el lugar, con la longitud establecida, a criterio de los Proyectos / Contratos.

Las especies arbóreas con capacidad de suministro de lascas, estacas y palancas para la construcción de cercas también deben ser objeto de separación en el lugar.

Los operadores de motosierras responsables del corte de la madera deben ser debidamente orientados por los Supervisores / Líderes / Encargados de identificar, en la parcela desmatada, la madera apropiada para construcción de cercas, adecuando el corte a las medidas establecidas para el aprovechamiento de lascas y estacas.

La madera destinada para leña y construcción de cercas, después de cortada, debe ser retirada del área con un tractor agrícola equipado con carreta, pudiendo ser colocada en un patio intermedio ubicado en el área de despalle (explanada) o directamente en el patio de almacenamiento.

Carga

El cargamento de madera de los astilleros - patios localizados en la mata al patio de almacenamiento provisional de troncos y leña, puede efectuarse con una cargadora hidráulica acoplada al tractor agrícola o manualmente a través de trinquetes - madera para aserradero.

La madera fina, para leña, puede cargarse manualmente o mecánicamente mediante grúas, a criterio del área de Ingeniería y con apoyo del personal de SSMTA, siempre considerando la prevención de incidentes y la existencia de agentes ergonómicos.

Orden y limpieza.

1. Es responsabilidad de la empresa y empresas subcontratadas el designar áreas o patios de almacenaje del producto resultante de la actividad de deforestación, colocando entre ellos pasillos con dimensiones en donde los trabajadores puedan realizar maniobras sin riesgos.
2. La empresa y las subcontratadas, están obligadas a recoger la basura y el desperdicio industriales antes de abandonar el frente de trabajo para empezar uno nuevo.
3. Es obligación de la empresa y las empresas subcontratadas, colocar para sus trabajadores baños portátiles o la fabricación de fosas sépticas cumpliendo con las debidas medidas de Seguridad e higiene.
4. Picado, Amontonado y Remoción de restos de vegetación

Después del corte y remoción de la madera aprovechable, los materiales remanentes, conformados de gajos y fojas, deben ser picados usando rodillo faja con tracción de skidder o tractor agrícola, que recorren la superficie desmatada pasando sobre los restos de vegetación.

Después del picado, el material debe ser apilado para posibilitar la carga y transporte para disposición en patio de suelo vegetal.

Apilado y Cuantificación

Como aporte, este protocolo presenta algunas recomendaciones de requerimientos de apilado:

- La madera destinada para leña puede almacenarse en pilas a fin a facilitar el cubicaje y su transporte al destino final, sugiriéndose que las pilas cumplan con las siguientes dimensiones:
- Leña - 100m x 1,2 m x 2,0 m - Longitud x Ancho x Altura;
- Apilado de leña en el patio en hileras dobles con espaciado entre hileras dobles de 4,00 m, para permitir el acceso de camiones.
- Los troncos deben apilarse en el patio en la dirección de desplazamiento de vehículos, agrupados según sus diámetros: hasta 50 cm y más de 50 cm. La disposición de las pilas en el patio debe organizarse de tal modo que permita el desplazamiento de vehículos, con un espaciado de 10,00 m de ancho entre las pilas.

Identificación de Troncos

Como medida de rastreo y control del origen de la madera en troncos generada en el proceso de eliminación vegetal, los Proyectos / Contratos deben realizar un seguimiento

individual de cada tronco eliminado, asociándolo a la parcela de origen, definida según la estructura de la obra. Cada tronco puede recibir, en el patio de almacenamiento, una forma de identificación de su parcela de origen, como por ejemplo, a través del demarcado con tinta en sus extremidades, permitiendo su visualización tanto en las pilas del patio de almacenamiento como en el transporte.

5. Cubicación y Retiro de la madera

El cubicación de la madera debe realizarse en las mismas pilas de almacenamiento y el uso de la madera en el Proyecto / Contrato debe efectuarse mediante registro de los volúmenes retirados de las pilas, forma de utilización y documentación fotográfica de la aplicación en la obra.

Registro fotográfico de las etapas del proceso de eliminación de vegetación

Para efectos de mantener una guía gráfica, a continuación se presenta un conjunto genérico de registros fotográficos de las etapas involucradas en proceso de eliminación de vegetación.

1- Demarcación de Parcela para Despampe



2 - Corte de árboles con uso de motosierra



3- Eliminación de vegetación con tractor de oruga

4- Arrastre de troncos con tractor skidder



5- Corte de leña y troncos



6- Apilado de leña



7- Picado de vegetación con rodillo cuchillo



8- Eliminación y descape/ vegetación herbácea



9- Remoción / montones de suelo y restos / vegetación



10- Pila de suelo vegetal y restos de vegetación



11- Aspecto general: despalde, amontonado de restos vegetales y decape del suelo



12- Suelo vegetal y restos de vegetación dispuestos en el borde de la parcela desmatada



13 – Aspecto final del área después de limpieza (remoción de la vegetación y decape del suelo vegetal)



14 - Formas de aprovechamiento de madera del despalme en el Proyecto / Contrato: construcción de cercas, palizadas, otros usos.



La extracción de productos con motivos del desmonte

La empresa o el subcontratista deberá extraer, por sus propios medios todos los productos que resulten del desmonte de las zonas de inundación.-aquellos que tengan valor comercial (maderas y postes) serán concentrados en patios intermedios para su posterior transporte.- la leña y demás productos serán puestos a disposición de los ejidatarios o vecinos o, en su defecto, retirados por el contratista fuera de la zona.

ACTIVIDADES PARA EL CUIDADO DEL ARROYO GOPALAPA

El arroyo Gopalapa, se ubica en la colindancia noreste del predio del *Proyecto Etileno XXI*, dentro de la reserva ecológica de 25 m. Por su ubicación respecto al proyecto y las instalaciones industriales existe una distancia bastante considerable para tomar en cuenta que el movimiento de tierras, pueda causar una afectación significativa hacia el cauce del arroyo.

La primera consideración es la barrera natural que delimitará el área de reserva ecológica, ya que del eje del arroyo Gopalapa al límite imaginario de la reserva se está considerando una distancia promedio de 25 metros. En dicha reserva no se hará intervención constructiva de ningún tipo, se mantendrá el área en su estado natural y se tendrá prohibido el acceso a todo tipo de persona.

La distancia en promedio del eje del arroyo Gopalapa es de 500 metros respecto a la plataforma más cercana, esto es el área de Cracker por la margen poniente del arroyo o el área del Flare dentro de la plataforma de servicios por el lado sur del arroyo.

Otro punto a tomar en consideración en los trabajos de relleno y corte que podrían afectar el arroyo son los tiempos programados para realizar los trabajos:

- Estos periodos se han ajustado por cuestiones de logística y planeación para evitar al máximo posible los periodos de las lluvias en la región. Este dato contribuiría a disminuir el riesgo de arrastre del material al arroyo.
- En el caso del Flare está considerado el período entre los meses de febrero de 2012 y marzo del mismo año, En el caso del Cracker la plataforma está considerada realizarse entre los meses de Septiembre del 2011 al mes de Agosto de 2012, siendo un período más largo este último.

Es importante resaltar que durante el proceso constructivo de las plataformas al llegar a cada determinado nivel de plataforma se realiza un refuerzo del talud, ya sea por medio de concreto lanzado, sembrado de pasto y la utilización de Geomembranas, que es un procedimiento normal dentro de estos trabajos específicos para la estabilización de los Taludes. Por lo tanto el talud de la plataforma siempre se tendrá reforzado al nivel que se encuentre en ese momento.

Dentro del proceso de retiro de material de relleno, es importante mencionar que el material al ser retirado de su ubicación natural será llevado al banco de tiro inmediatamente, nunca reposará o se depositará momentáneamente dentro del predio.

Para el caso del material de relleno se tendrá el proceso inverso el material llegará directamente del banco de préstamo al sitio donde será depositado. Para posteriormente y en base al proceso constructivo, proseguir a la compactación del material y los procesos de mejoramiento de suelo especificados por ingeniería.

Las medidas anteriormente mencionadas además de ser parte del proceso constructivo de la etapa de terracerías, beneficiarán directamente para evitar el arrastre de material tanto al arroyo Gopalapa como a cualquier otra zona que por las características topográficas del predio se encuentren en niveles más bajos que el nivel de las plataformas finales.

INDICADORES

- Registro y Control de los volúmenes enviados y destino de los residuos generados por tipo de residuo;
- Porcentaje de aprovechamiento de los residuos (reciclaje o reuso de capa orgánica superficial del suelo) especialmente como mejorador de suelo en nuevas áreas de infiltración;
- Nivel de cumplimiento a las medidas de atenuación de taludes;
- Verificación del uso de un mínimo del 85% del suelo como mejorador de suelo en los sitios a donde sea dirigido.

El ingeniero de Medio Ambiente de Braskem Idesa concentrará la información de los envíos de material y llevará los siguientes indicadores de desempeño

1. Kilogramos de residuos generados área de preparación.
2. kilogramos de residuos enviados a sitios de recepción del material como mejorador de suelo.

COSTOS Y TIEMPOS DE EJECUCIÓN

El costo estimado para realizar las actividades correspondientes a este subprograma es de \$40,000 a \$50,000 MXN mensuales.

Los tiempos de ejecución se presentan en el Programa General de Trabajo, en el capítulo 3 de la MIA para la preparación del sitio.

RESPONSABILIDADES

De la Empresa, Empresas Subcontratadas y Responsables de Área

El responsable del proyecto indica a todos los encargados que analicen e identifiquen las áreas de trabajo para prevenir cualquier tipo de riesgo en los procesos de producción.

Los encargados o responsables de área serán los responsables de llevar a cabo el análisis de campo con la colaboración del departamento de seguridad para prevenir y minimizar riesgos.

Los encargados de frente o responsables de área, auxiliados por el personal de medio ambiente y por el departamento de seguridad, identifican y realizan los diversos análisis de riesgo

Será responsabilidad de los encargados de frente revisar diariamente que los trabajadores utilicen el Equipo de protección Personal y Equipo de protección Colectiva descrito en este procedimiento.

Es obligación de los responsables de área proporcionar personal y tiempo para la formación de brigadas de rescate que serán capacitadas por el departamento de SSTMA en emergencias.

Todo personal que se contrate por parte de la empresa o subcontratistas deben de contar con un documento que compruebe que tienen conocimientos para el desarrollo de las actividades de deforestación.

Todo personal que trabaje manipulando equipos como motosierras, trineumático, skidder entre otros, debe de presentar una credencial validada por la CONAFOR y/o SEMARNAT, que indique que es una persona apta para el desarrollo de los trabajos de deforestación.

Los encargados de frente están obligados a verificar que todo el personal operativo haya cumplido con el proceso de Seguridad y Salud Ocupacional de aprobación para empezar a desarrollar sus actividades (Exploración física por medico de Obra y Plática de Inducción en Seguridad, en caso de contratista añadir copia de la alta del IMSS).

Será obligación de los responsables de área, informar de cualquier incidente o accidente al departamento de seguridad por leve que este parezca.

Será obligación de los responsables, mantener sus áreas de trabajo limpias y ordenadas, en caso de las empresas subcontratadas será su obligación retirar de las áreas de trabajo todos los residuos sólidos y residuos peligrosos generados por su empresa además de informar al departamento de seguridad de Odebrecht su destino final.

Será responsabilidad de las empresas subcontratadas tener un Técnico en Seguridad Industrial para la supervisión, si superan el número de 50 trabajadores; siendo menor el número el responsable encargado de cada grupo o cuadrilla tiene la obligación de llevar los temas de seguridad; tales como la plática diaria de 5 a 10 minutos, Análisis de Riesgos, entre otros y siempre en coordinación con el área de SSTMA.

Será obligación de los responsables de área, proporcionar vehículos de transportación para el personal y los equipos respetando siempre el Reglamento de Seguridad Salud y Medio Ambiente del *Proyecto Etileno XXI* y las disposiciones del Departamento de SSTMA.

Está prohibida la transportación de personal en las plataformas de los camiones, estribos, toldos, bateas de camionetas pick up, plataformas con redilas entre otras.

Será responsabilidad de las empresas subcontratadas mantener sus equipos y herramientas en óptimas condiciones para su uso y presentar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo al departamento de SSTMA.

Será obligación de los responsables designar áreas temporales para el almacenaje de combustibles y residuos peligrosos (gasolina, aditivos, estopa o trapos, guantes contaminados con grasa o aceites, estopa contaminada entre otros.) además de designar áreas para el mantenimiento correctivo en zonas de trabajo.

ANEXO 8.11

SUBPROGRAMA DE CONTROL DE TRÁFICO VEHICULAR Y PEATONAL

En las etapas de preparación, construcción y operación del Proyecto, se hará uso de maquinaria pesada para los trabajos de construcción por lo cual se desarrolló el programa de control de tráfico orientado a evitar accidentes y hacer un uso óptimo de los recursos y el tiempo disponible. Este documento incluye el **Reglamento Interno de Tránsito**, el **Plan de Señalización** y el apéndice del **Plan Grafico de Señalización**.

Este subprograma da cumplimiento a lo establecido en las Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Social y Ambiental 2 y 3 del CFI. La Norma de Desempeño 2 se cumple al promover condiciones de trabajo seguras, así como proteger y fomentar la salud de los trabajadores, mientras que a la Norma de Desempeño 3 se le da cumplimiento al prevenir y disminuir la contaminación atmosférica con las diferentes medidas a tomar por los vehículos a utilizar durante el *Proyecto*.

OBJETIVOS

Este programa tiene como objetivos, el otorgar una mejor planeación de los movimientos de los equipos, haciendo más eficiente el movimiento de tierras y evitando confrontaciones con las comunidades cercanas al sitio del *Proyecto*. Además busca mantener la seguridad del personal que laborará en la etapa de construcción y operación del proyecto, a la para de la protección al ambiente.

PROCEDIMIENTOS

TRÁFICO VEHICULAR

En la etapa de **preparación y construcción** del *Proyecto*, se deben seguir los siguientes lineamientos en cuestión de seguridad:

- a) Seguir las medidas establecidas en el **Reglamento Interno de Tránsito** para los diferentes vehículos, maquinaria pesada, camiones de transporte, camiones de transporte de combustibles y químicos.
- b) Seguir el procedimiento de señalización según lo indica el **Plan de Señalización** para las maniobras que así lo requieran. La señalización a emplear se indica en el apéndice del Plan de Señalización al final de este apartado.
- c) Toda conductor de vehículos, ya sea propios o de contratistas, que realicen actividades relacionadas con el *Proyecto*; deberán conocer y comprometerse por escrito a cumplir con este documento y el Reglamento Interno de Tránsito, como requisito indispensable para su participación en el *Proyecto*.

- d) Se deben obedecer los límites de velocidad establecidos en las carreteras, en especial en rutas aledañas a las comunidades y zonas habitacionales, así como las rutas dentro del área del Proyecto y ajustar la velocidad/ hábitos de manejo para caminos adversos y de acuerdo a las condiciones del climáticas, así como también conforme se establece en el Reglamento de Tránsito, el conductor deberá conducir a la velocidad razonable y prudente, dependiendo de las condiciones del vehículo, de la vía y de las condiciones del tiempo.
- Verificar que las unidades de transporte cuenten con los etiquetas del material que transportan para dar cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SCT/2000, que establece el sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
- e) El transporte de materiales y maquinaria pesada se hará preferentemente en horas no pico y de poco tránsito, ya sea por vías aledañas y de día para vehículos con mayores emisiones de ruido o por la noche para aquellas maniobras que involucren algún tipo de restricción a la circulación de otros vehículos o paso peatonal.
- f) Realizar una inspección ocular a las unidades de transporte antes de ser cargados para dar cumplimiento a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM 006-SCT/2000, que establece los aspectos básicos para la revisión diaria de la unidad destinada al autotransporte de materiales y residuos peligrosos. Los operadores de las unidades de transporte deben tener una bitácora relativa a la inspección ocular diaria de la unidad;
- g) Verificar la capacidad de carga de los vehículos para dar cumplimiento a lo establecido en el Reglamento sobre el peso, dimensiones y capacidad de los vehículos de autotransporte que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal, así como en la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SCT-2-1995 sobre el peso y dimensiones con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal. Alguno de los requerimientos que aplican al proyecto son:
- Realizar un cálculo del peso máximo del eje, respecto a los lineamientos de esta norma;
 - Realizar un cálculo del peso bruto vehicular máximo autorizado;
 - Los vehículos de carga deben respetar una velocidad de 80 km/h, o la que indiquen en el señalamiento, circular en el carril de la extrema derecha, luces encendidas permanentemente, circular con un mínimo de 100 m de separación respecto de otros vehículos pesados;
 - El conductor de vehículos pesados deben contar con licencia específica y capacitación, así como una bitácora de horas de servicio;
 - El ancho máximo autorizado para todas las clases de vehículos que transitan en los diferentes tipos de caminos, será de 2,60 m, este ancho máximo no incluye los espejos retrovisores, elementos de sujeción y demás aditamentos para el aseguramiento de la carga. Estos accesorios no deben sobresalir más de 20 cm a cada lado del vehículo, y
 - La altura máxima autorizada para todas las clases de vehículos que transitan en los diferentes tipos de caminos, será de 4,25 m.

- h) El operador del transporte vehicular debe llevar consigo lo requerido por la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SCT/2003, que establece el contenido del documento de embarque de sustancias, materiales y residuos peligrosos, en los casos en que estos sean el objeto de transporte.
- El operador debe asegurarse de llevar consigo el Documento de Embarque, mismo que deberá ser otorgado por el expedidor;
 - El Documento de Embarque que sea utilizado en el transporte de materiales y residuos peligrosos por ferrocarril, podrá ser de color rojo por unidad de arrastre, o contar con un distintivo que sea diferente en contraste o forma al Documento de Embarque, de los demás bienes no peligrosos que se transporten en el tren;
 - El Documento de Embarque debe contener la información correcta, indispensable y necesaria para identificar las sustancias, materiales y residuos peligrosos, tales como: número de identificación de las Naciones Unidas, precedido por las letras “UN”, designación oficial de transporte;
 - Cantidad total de sustancias, materiales y residuos peligrosos;

Otras medidas de seguridad que deben tomar los conductores de transporte vehicular son:

- Manejar con atención – mirar atentamente la pista al frente y anticipar las acciones de otros conductores;
 - Los cinturones de seguridad deben ser usados por todos los pasajeros todo el tiempo;
 - Eliminar distractores – no utilizar celulares mientras se conduce;
 - Tener cuidado con peatones, ciclistas y grupos de gente en trabajos de construcción, y
 - Utilizar señales –luces direccionales- antes de curvas y cambios en la amplitud de la pista (angostamientos).
- i) Las rutas de tránsito de vehículos deberán respetar los DDV establecidos, de forma que los vehículos circulen a no menos 10 m de los límites del DDV;
- j) Se procurará hacer el transporte mas pesado en turnos diurnos y seguir el Programa de Monitoreo y Control de Ruido en las áreas y caminos aledaños a fin de minimizar el impacto por ruido en las comunidades por las actividades realizadas.
- k) En el Mecanismo de Quejas y Agravios se contemplarán las quejas y comentarios por parte de la comunidad.
- l) Evitar emisiones de polvos de los transportes vehiculares en los caminos de acceso al proyecto y en zonas habitadas. Para ello se cubrirá la carga de los camiones con una lona especial y adecuada al tipo de material que transporte. Así mismo todos contarán con protectores en las llantas traseras para evitar el lanzamiento accidental de piedras.
- m) Todos los vehículos contarán con la verificación vehicular, convertidor catalítico en caso de ser motores de gasolina y filtros para diesel.
- n) Se hará una inspección del ruido emitido por los vehículos a fin de regular su paso por comunidades aledañas en horas determinadas.

- o) En caso de que un miembro de las comunidades aledañas sufra un incidente o accidente con el transporte relacionado al *Proyecto*, dicha persona será tratada y atendida dentro de la política aplicable a trabajadores, afrontado el *Proyecto* la totalidad de los costos asociados.

En la etapa de **construcción** del proyecto y durante la **operación** del mismo, se seguirán además de todos los lineamientos anteriores, los siguientes:

- a) Verificar que las unidades de transporte cuenten con los etiquetas del material que transportan para dar cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SCT/2000, que establece el sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos. Algunos de los requerimientos aplicables al proyecto son:
 - Las unidades vehiculares deben portar carteles de identificación y señalamiento de seguridad;
 - Los carteles deben indicar el riesgo principal de la sustancia, material o residuo peligroso, así como el número de Naciones Unidas que lo especifique. Los carteles deben seguir lo especificado en la NOM-003-STPS;
 - Deben colocarse en la parte media superior de las vistas laterales y posterior de las unidades vehiculares, y
 - En unidades de arrastre ferroviario los carteles deben colocarse en ambos costados y en los extremos.
- b) Conducir todo vehículo, ya sea de transporte, montacargas o equipo de maniobras dentro de las vías y caminos designados para tal fin dentro de las instalaciones.
- c) Ningún vehículo rebasará los 10 km/h dentro de las áreas del *Proyecto*.
- d) La zona de maniobras de furgones de ferrocarril deberá de contar con las medidas necesarias para impedir el acceso durante las maniobras de ensamble, asegurar y frenar los furgones durante su carga y descarga así como impedir la entrada de la locomotora en caso de que se requiera hacer algún tipo de trabajo en el área.
- e) Se deberán de seguir las recomendaciones de manejo dependiendo el material de transporte, en especial se trata de residuos o materiales peligrosos o inflamables, para lo que se seguirá lo dispuesto en el Subprograma de Residuos y Materiales Peligrosos.
- f) Las empresas de transporte deberán contar con los permisos de la SCT y SEMARNAT, si es el caso, correspondientes a los materiales que transporten o actividades que realicen con ellos o dentro del predio.
- g) Se prohíbe el transporte de materiales peligrosos durante horas de tránsito intenso vehicular o peatonal cercano a las comunidades aledañas al sitio.
- h) Se dará siempre preferencia de paso y se dejarán los accesos libres para vehículos de emergencia como ambulancias y carros tanque de bomberos.

TRÁNSITO PEATONAL

Las personas involucradas durante la construcción del proyecto deben seguir los siguientes requerimientos:

Trabajadores

Medidas generales de seguridad

- a) Durante la etapa de operación, el tráfico peatonal se hará solamente dentro de los caminos designados para tal efecto y portando el equipo de seguridad requerido según cada área.
- b) Mantener Caminos peatonales limpios en las áreas de trabajo de equipos, herramientas, vegetación, material de excavación y residuos;
- c) Marcar e identificar barricadas y otros obstáculos;
- d) Evaluar caídas peligrosas de mas de 1.5 metros; usar equipo de protección de caídas (arnés/cordones), barandales estándar u otros sistemas de protección cuando se trabaja en plataformas elevadas a más de 2 metros;
- e) Usar escaleras para ‘Trabajos Industriales Pesados’ (Tipo IA);
- f) Instalar e inspeccionar andamios de acuerdo a los requerimientos del fabricante;
- g) Solo operadores capacitados están autorizados para usar elevadores aéreos;
- h) El uso de escaleras rectas de acceso a sección superior de vehículos, siempre será con seguros o sostenida manualmente por un trabajador en la base de la escalera;
- i) Usar chalecos con reflejantes;
- j) Hacer contacto visual con los operadores antes de que se acerque el equipo o se realice maniobra que implique desplazamiento o movimiento de las partes del vehículo (excavadora, martillo, etc.);
- k) Estar un paso atrás de equipos cuando se hacen ajustes;
- l) No intente comunicación verbalmente cuando hay ruidos elevados de fondo, hacer uso de intercomunicadores y señales;
- m) Realizar inspecciones diarias de mantenimiento en equipos de operación, y
- n) Hacer contacto visual con los operadores antes de que se acerque el equipo.

Rutas de maquinaria

- a) Evitar caminar en las pistas de máquinas cuando sea posible, y
- b) Observar la superficie de las pistas cuando caminan, moverse cautelosamente en superficies desiguales o superficies resbalosas.

Ruido

- a) Usar protección auditiva cuando se exponga a niveles excesivos de ruido (arriba de 85 dBA por arriba de un periodo de trabajo de 8 horas). Más información se detalla en el Programa de prevención de ruido.

Temperaturas ambientales

- b) Se deberán establecer unidades de hidratación y proveer líquidos para evitar la deshidratación;

Manipulación de objetos pesados

- a) Observar la técnicas adecuadas de levantamiento;
- b) Obedecer los límites de levantamiento (30 Kg. máximo por un elevador manual personal);
- c) Use el equipo de levantamiento mecánico (carros manuales, montacargas) para mover cargas grandes y difíciles;
- d) Evitar cargar objetos pesados por arriba del nivel del hombro;
- e) Evitar acciones/ actividades que puedan contribuir a un sobre esfuerzo;
- f) Calentar músculos antes de realiza actividades de levantamiento manual;
- g) Se deberán revisar la ergonomía como las posturas y técnicas de levantamiento;
- h) Realizar inspecciones de mantenimiento en equipos de operación, y
- i) Hacer contacto visual con los operadores antes de que se acerque el equipo.

Conductores de transporte vehicular

Medidas generales de seguridad

- a) Usar chalecos con reflejantes cuando estén expuestos a tráfico vehicular;
- b) Entender y examinar las señales manuales;
- c) Seguir las señales manuales de los trabajadores en tierra para la manipulación de equipos cuando colocan/ suben equipos en cubos o cubetas;
- d) No intente comunicación verbalmente cuando hay ruidos elevados de fondo, y
- e) Solo trabajadores calificados puede operar los equipos;

Ruido

- a) Usar protección auditiva cuando se exponga a niveles excesivos de ruido (arriba de 85 dBA por arriba de un periodo de trabajo de 8 horas). Más información se detalla en el Programa de prevención de ruido.

Temperaturas ambientales

- a) Establecer unidades de hidratación y proveer líquidos para evitar la deshidratación

Integrantes de las comunidades aledañas al Sitio

De acuerdo a los estudios de Línea Base Social, uno de los aspectos de mayor preocupación en las comunidades es la afectación debido al paso de vehículos durante todas las etapas del *Proyecto*, en atención a ello, se contempla tener especial cuidado en las rutas de transporte cercanas a las comunidades.

Medidas generales de seguridad

- a) En los caminos tangenciales a zonas habitadas, se tendrá especial precaución en disminuir la velocidad, cerrar el escape del vehículo y darle preferencia de paso al peatón.
- b) En zonas habitadas con tráfico continuo de vehículos y peatones, se deberán colocar señales de precaución y paso de peatones;
- c) En caso de evaluarse necesario, se contemplará construir pasos a desnivel para peatones;
- d) Se atenderán de inmediato quejas por parte de las comunidades y se evaluará de acuerdo al Programa de Monitoreo y Control de Ruido, las condiciones en los caminos aledaños a las comunidades;
- e) Se implementará una política de educación vial en las comunidades desde antes de dar inicio a la etapa de preparación y durará todo el tiempo de vigencia del *Proyecto*; y
- f) Su buscará que el transporte de personal hacia el *Proyecto* beneficie también a las comunidades, en común acuerdo con las autoridades de tránsito locales. Dicha gestión comenzará al iniciar las actividades de preparación del sitio.

Indicadores

Para verificar la correcta aplicación de este programa se cuenta con los siguientes indicadores:

- Se llevará una registro de incidentes y accidentes de tránsito en el sitio y en los desplazamientos de maquinaria, personal o materiales hacia el sitio y desde el sitio;
- Registro de número de viajes, rutas y destinos;
- Estado de los caminos empleados;
- Cumplimiento de actividades de riego en caminos;

- Medición de la calidad del aire ambiente en la periferia del predio y en las rutas de transporte críticas.

Acciones a tomar en caso de que se presente algún accidente vehicular o peatonal

En caso de que se observe o se reporte un accidente vehicular o peatonal, los responsables de Seguridad e Higiene del *Proyecto*, deberán de aplicar las sanciones derivadas del **Reglamento de Transito Interno** de la empresa y se clasifican según el grado de la infracción cometida.

Periodicidad

Las actividades antes mencionadas, tienen validez desde el inicio de actividades de preparación del sitio, la posterior etapa de construcción y durante toda la etapa operativa del proyecto, a manera de punto base y de partida para los subprogramas específicos elaborados en dicha etapa.

Actividades	Periodicidad
Preparación, Construcción	
Cursos de capacitación para dar a conocer el reglamento interno de tránsito así como el programa de Control de Tráfico Vehicular y Peatonal	Previo a la preparación del terreno, se refuerza cada tres meses. Se deberá tratar dentro de las reuniones habituales de Seguridad e Higiene.
Inspección de la velocidad de los vehículos involucrados en esta etapa.	Se deberá observar en todo momento por el personal de Seguridad e Higiene, así como por todo trabajador que detecte la situación. Llenar el formato de inspección diaria de velocidad.
Determinar las mejores rutas a utilizar, para hacer más eficiente la movilización de los recursos y disminuir el tráfico vehicular	Previo a iniciar las actividades de preparación se debe trazar la mejor ruta para evitar tráfico en el área del Proyecto
Optimizar el uso de las unidades de transporte para disminuir el consumo de combustible y reducir la emisión de contaminantes	Monitorear las unidades de transporte semanalmente para verificar el rendimiento de combustible.
Dado que se prevé el paso por caminos rurales de una gran cantidad de vehículos (camiones de volteo principalmente), se establecerá el control del riego de los caminos para evitar la generación excesiva de polvo	Se irrigarán diariamente los caminos rurales para evitar la generación de polvos.

Actividades	Periodicidad
Colocar la señalización correspondiente en los puntos necesarios.	Se reemplazarán las señales de tránsito cuanto se encuentren maltratadas o cuando se terminé la etapa de preparación y continúe la etapa de construcción.
Educación Vial a las Comunidades	Se llevará a cabo un programa de comunicación y educación vial en las comunidades aledañas al proyecto, enfocándose en seguridad principalmente.

Actividades	Periodicidad
Operación	
Cursos de capacitación para dar a conocer el reglamento interno de tránsito así como el programa de Control de Tráfico Vehicular y Peatonal	Siempre que se tenga un nuevo contratista u operario. Se deberá tratar dentro de las reuniones habituales de Seguridad e Higiene.
Inspección de la velocidad de los vehículos	Se deberá observar en todo momento por el personal de Seguridad e Higiene, así como por todo trabajador que detecte la situación.
Determinar las mejores rutas a utilizar, para hacer más eficiente la movilización de los recursos y disminuir el tráfico vehicular tomando en cuenta el material a transportar la frecuencia, el ruido generado y la hora del día.	Al inicio de las operaciones y cada que por requerimientos de producción se requiera un cambio.
Colocar la señalización correspondiente en los puntos necesarios como al inicio de algun área diferente o cruce de peatones o montacargas.	Se reemplazarán las señales de tránsito cuanto se encuentren maltratadas o cuando se terminé la etapa de preparación y continúe la etapa de construcción.

Recursos Económicos

Para llevar a cabo las actividades antes mencionadas se requieren recursos, a continuación se presenta un aproximado de los recursos económicos y presupuestos.

Actividades	Costo (Peso Mexicano)
Preparación, Construcción	
Cursos de capacitación para dar a conocer el reglamento interno de tránsito así como el programa de Control de Tráfico Vehicular y	Tiempo ocupado por el personal responsable de Seguridad e Higiene del Proyecto.

Peatonal	
Inspección de la velocidad de los vehículos involucrados en esta etapa.	Tiempo ocupado por el personal responsable de Seguridad e Higiene del <i>Proyecto</i> .
Determinar las mejores rutas a utilizar, para hacer más eficiente la movilización de los recursos y disminuir el tráfico vehicular	Tiempo ocupado por el personal responsable de Seguridad e Higiene del <i>Proyecto</i> .
Optimizar el uso de las unidades de transporte para disminuir el consumo de combustible y reducir la emisión de contaminantes	Tiempo ocupado por el personal responsable de Seguridad e Higiene del <i>Proyecto</i> .
Dado que se prevé el paso por caminos rurales de una gran cantidad de vehículos (camiones de volteo principalmente), se establecerá el control del riego de los caminos para evitar la generación excesiva de polvo	Se utilizarán diariamente en promedio dos pipas con agua y el costo aproximado será de 30,000 a 40,000 MN mensuales.
Colocar la señalización correspondiente en los puntos necesarios.	El costo será aproximado de 30 señalamientos es de 35, 000 MN
Educación Vial a las Comunidades	Tiempo ocupado por el personal responsable de Seguridad e Higiene del <i>Proyecto</i> y subcontratistas.

Durante la etapa de operación se tendrá contemplado un presupuesto en conjunto con el de mantenimiento para tener al día señalamientos e indicadores así como la vigilancia del cumplimiento de este Subprograma, sus planes y reglamentos.

Documentos Adicionales

- Plan de Logística y Mitigación de Impactos
- Rutas de alternativas de tiro y bancos de material durante la etapa de preparación.
- Reglamento Interno de Tránsito
- Plan de Señalización
 - Plan Gráfico de Señalización
- Plan de Movimiento de Tierra y Terraplén para la Etapa de Preparación

PLAN DE LOGISTICA Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

Este plan tiene como objetivos, el otorgar una mejor planeación de los movimientos de los equipos y transporte de carga, haciendo más eficiente el movimiento de tierras y evitando confrontaciones con las comunidades cercanas al sitio del Proyecto. Algunas de las actividades a aplicar son las descritas a continuación:

- Se han determinado las mejores rutas a utilizar, para hacer más eficiente la movilización de los recursos y disminuir el tráfico vehicular; disminuir el consumo de combustible y por ende las emisiones de contaminantes atmosféricos.
- Se ha desarrollado un programa muy extenso de señalización, que cubrirán todas las vías de transito de maquinaria y equipo del proyecto, poniendo principalmente en las zonas de comunidades y escuelas.
- La selección de maquinaria y equipo se ha realizando bajo los siguientes aspectos:
 - La maquinaria debe de ser nueva y/o en su defecto estar en perfectas condiciones de operación.
 - Se han elegido los vehículos que nos permita el traslado de la máxima carga posible y que sea seguro sus traslado por las vías a transito (carretera y terracería)
- Dado que se prevé el paso por caminos rurales de una gran cantidad de vehículos (camiones de volteo principalmente), se establecerá el control del riego de los caminos para evitar la generación excesiva de polvo y se intensificara cuando sea necesario.
- Se realizará el mantenimiento puntual de los equipos para evitar emisiones de contaminantes atmosféricos.
- Se realizará la verificación vehicular semestral exigida por el Estado de Veracruz.
- Todos los vehículos contarán con convertidor catalítico en caso de vehículos a gasolina y filtros en caso de diesel.
- El mantenimiento incluirá revisión para reducción de ruido.
- Al inicio del proyecto y durante la preparación se llevarán a cabo monitoreos de ruido y calidad del aire en rutas de transporte y comunidades aledañas.

RUTAS DE ALTERNATIVAS DE TIRO Y BANCOS DE MATERIAL

Las rutas a que se seguirán durante esta etapa son las siguientes:

Tiro Adyacente al Predio Carlos Millán:



Tiro Ej. 5 de Mayo

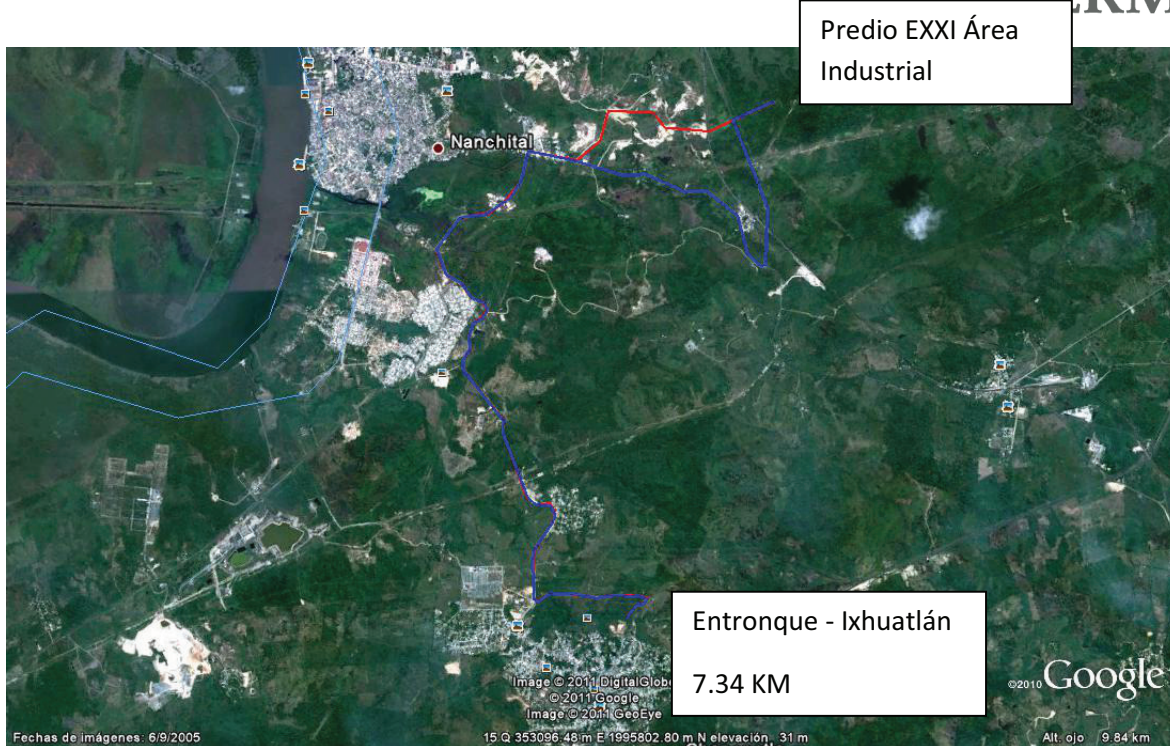


Tiro Giorgio Stevanato:

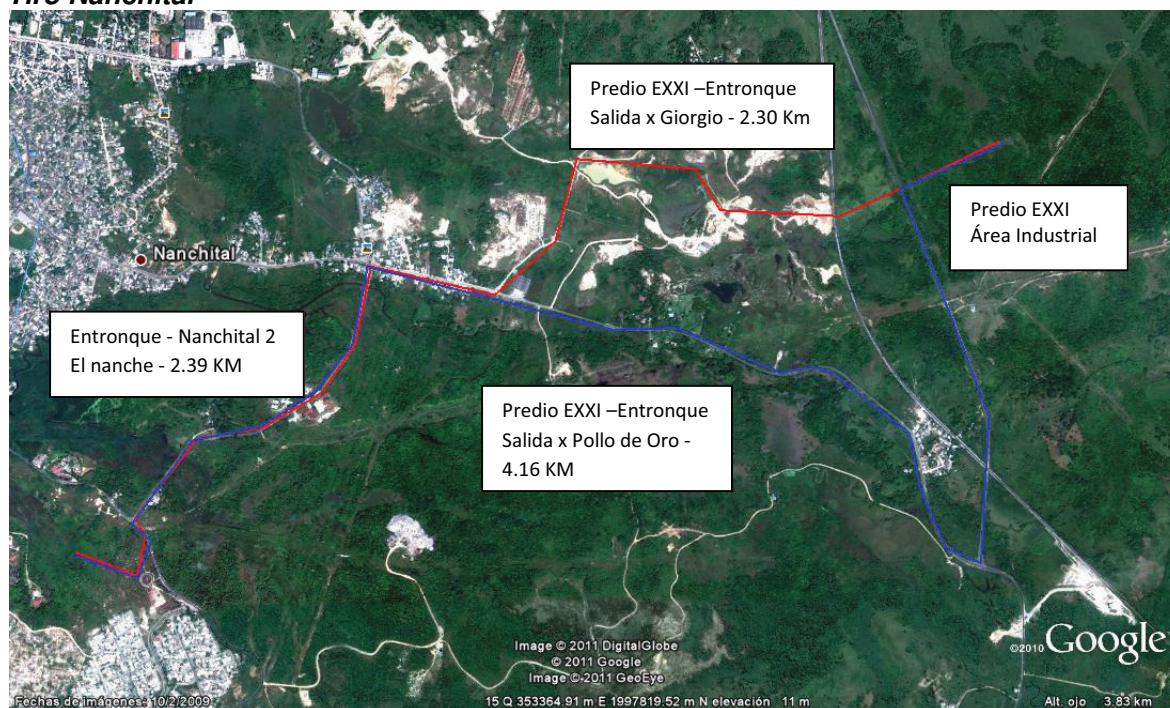
Es un predio muy grande ubicado a junto al límite Este del área del Proyecto. Se está negociando con el dueño del terreno para determinar las áreas donde se puede depositar el material, se dará prioridad a áreas ya impactadas o áreas con pastizal.



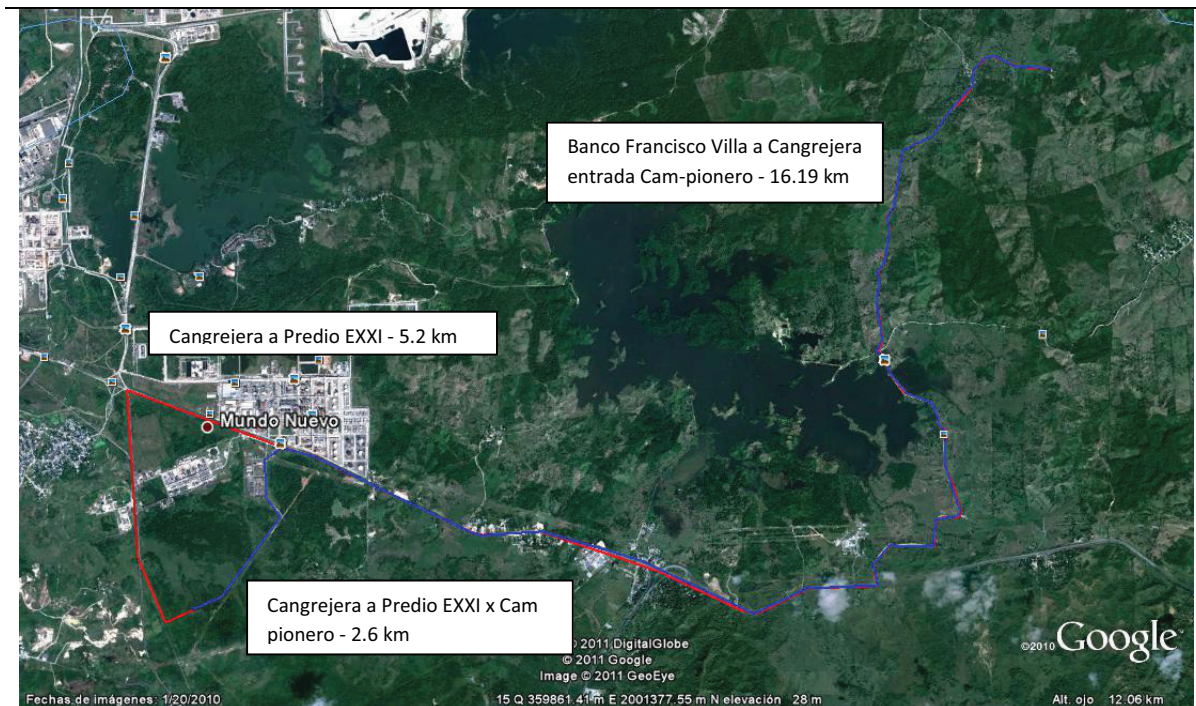
Tiro Ixhuatlan



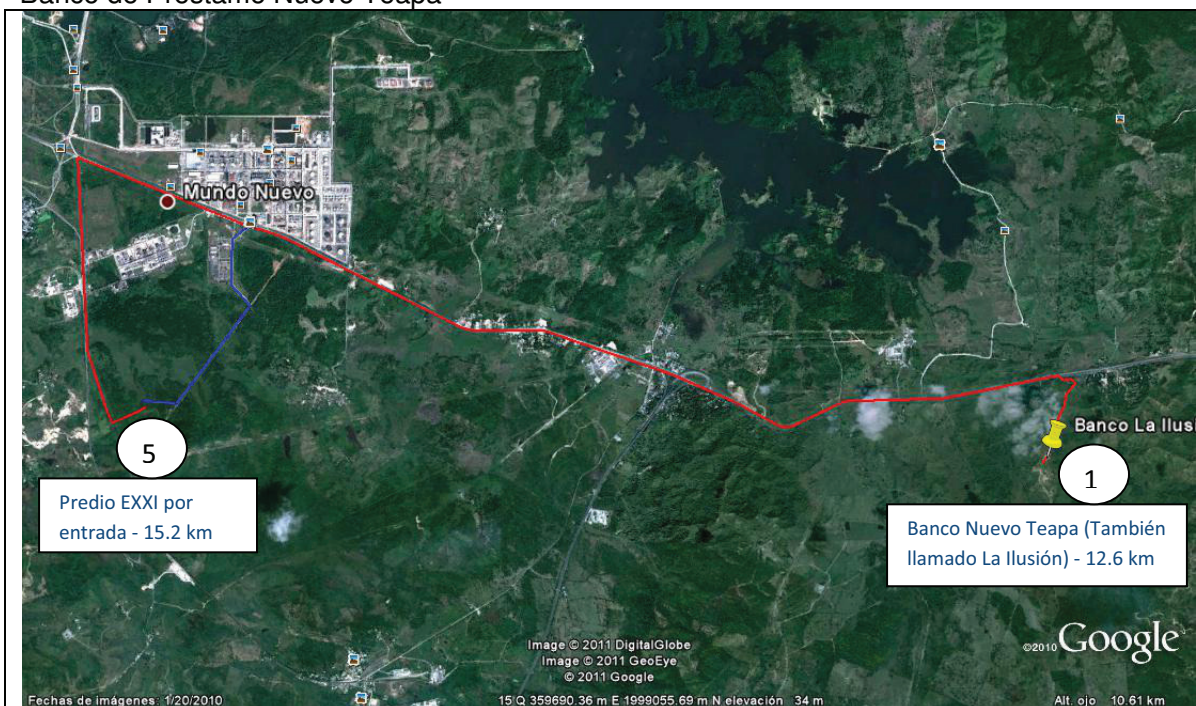
Tiro Nanchital



Banco de Prestamo Fco Villa



Banco de Préstamo Nuevo Teapa



REGLAMENTO INTERNO DE TRÁNSITO

OBJETIVO

Hacer del tránsito vehicular interno y externo en el Proyecto Etileno XXI, una actividad SEGURA y prevenir la ocurrencia de accidentes / incidentes que causen lesiones y daños a las personas, equipos y/o maquinarias, propiedad y/o medio ambiente.

NORMAS

Para el Conductor

- a) La torreta del vehículo y los faros delanteros deberán permanecer encendidos durante las 24 horas mientras se encuentre transitando en la zona de operaciones.
- b) Está prohibido acceder a las áreas que se esté realizando movimiento de equipos y/o maquinaria de construcción a no ser que esté expresamente autorizado por el auxiliar de tránsito (vigía) o por el encargado de obra, de no estarlo, deberá estacionarse a no menos de 100m del lugar donde se encuentre trabajando los equipos pesados; bajo ningún motivo deberá transitarse cuando los equipos estén en movimiento. La autorización de pase sólo se podrá dar cuando todos los equipos y/o maquinaria estén detenidos. Durante el paso por el frente de trabajo (sólo en esa situación) la velocidad del vehículo (en cualquier caso) no deberá exceder los 25 Km./h, respetando la señalización de velocidad máxima indicada en los frentes.
- c) Al conducir un vehículo no pesado, mantener la distancia reglamentaria, no se aproxime a los equipos en movimiento a menos de 40 metros de distancia. Si requiere adelantar asegúrese de que el chofer del camión o equipo pesado lo vea por el espejo retrovisor izquierdo, y haga la señal con las luces direccionales o claxon avisando la necesidad de pasar, el conductor del camión o equipo pesado deberá reducir la velocidad al punto de ser rebasado sin peligro.
- d) Está prohibido adelantar a los camiones o equipos pesados en caso de poca visibilidad, neblina, lluvia, carretera angosta o mojada, curvas o intersecciones.
- e) El conductor de un vehículo, no deberá llevar más de cuatro personas (1 copiloto y 3 en asiento posterior o de acuerdo a la cantidad de numero de cinturones del vehiculo según el fabricante). El conductor y sus acompañantes, tienen la obligación de usar cinturón de seguridad.

- f) En el transporte de personal los pasajeros deberán ir debidamente sentados según la tarjeta de propiedad del vehículo, debiendo utilizar en forma obligatoria el cinturón de seguridad. Se prohíbe el transporte de pasajeros en las tolvas de las camionetas.
- g) Al estacionar un vehículo, el conductor deberá dejarlo frenado, enganchado y con sus respectivas calzas. En pendientes, con las ruedas delanteras viradas hacia la berma a fin de que se afirme en caso de movimiento. Usar obligatoriamente las cuñas y señalizar con conos de seguridad
- h) Todo el personal que conduzca u opere equipos al interior del proyecto deberá tener obligatoriamente en todo momento, la licencia de manejo vigente. De no contar con tal documento, no podrá realizar sus actividades, a la vez estos deberán portar el documento otorgado por la empresa (Licencia Interna) donde se especifica su especialidad.
- i) El conductor u operador deberá hacerle seguimiento al mantenimiento del vehículo en forma permanente y solicitar el mantenimiento excepcional si el vehículo presenta algún desperfecto. Realizar la limpieza de faros y reflectantes del vehículo en forma permanente, debiendo estar siempre visualmente óptimos.
- j) En las zonas de presencia de Neblina, es obligatorio mantener encendidos los faros de niebla.
- k) El conductor deberá respetar las instrucciones dadas por los vigías. El no respetar la instrucción dada por el vigía será considerado como falta grave.
- l) Nunca estacionarse en las vías principales, si fuera indispensable hacerlo deberá estacionarse bien a su derecha y usar luces de peligro, conos o triángulos de seguridad y avisar al encargado de la zona de construcción de que está en dicho lugar para prevenir al tránsito de equipos pesados. Está prohibido estacionarse en el lado ciego de los camiones.
- m) El conductor deberá asegurarse siempre de llegar enganchado al tomar una curva con pendiente negativa. Al estacionar un vehículo debe preocuparse de dejarlo frenado, enganchado y con sus respectivas calzas.
- n) El conductor deberá respetar siempre las señalizaciones existentes y mantener una velocidad prudente y razonable.
- o) El conductor deberá informar a tiempo a su líder o a quien corresponda cuando la vía presente anomalías, el terreno no permita un tránsito seguro o cuando las condiciones climáticas no sean las favorables.
- p) El conductor deberá conducir siempre su vehículo con atención.

- q) Al bajarse del vehículo, el trabajador deberá utilizar en forma obligatoria los Equipos de Protección Personal básicos: Casco seguridad, lentes de seguridad, ropa reflectante, zapatos de seguridad y los que se exijan en cada uno de los frentes de trabajo de acuerdo a los riesgos existentes en el área.
- r) Si a pesar de las normas presentadas en este documento el conductor se encuentra frente a un PELIGRO, debe actuar como sigue:
- Reconocer el tipo de peligro.
 - Comprender lo que se debe hacer como defensa.
 - Actuar correctamente y a tiempo.

Sobre los caminos y accesos

- a) Todo trabajo que se ejecute en las vías, deberá estar debidamente señalizado. La responsabilidad de esta señalización será del capataz que ejecute el trabajo debiendo asegurarse que la señalización sea adecuada en todo momento de la jornada de trabajo. Si el trabajo lo ejecuta una empresa sub contratista, la responsabilidad de que el frente esté debidamente señalizado será del responsable de programa de la actividad realizada.
- b) Los caminos en construcción colindantes con desniveles mayores a 5m. deberán tener una Berma de 0.5m mínimo de alto, excepto si existen defensas o guardas.
- c) Si un vehículo queda malogrado en las vías, debe quedar de tal modo, que no obstruya la libre circulación de vehículos y su posición debidamente señalizada (conos, triángulos de seguridad, luces de emergencia, torreta. Etc.), dando aviso inmediato al control más próximo.

Autorizaciones y Licencias Internas

- a) Todo vehículo o equipo móvil de propiedad de la empresa o arrendado por éste, puede ser conducido u operado solamente por el personal autorizado para ello y que cuente con la debida preparación, el operador deberá portar siempre su credencial de identificación que lo habilite para ejercer el cargo.
- b) El permiso de conducir vehículos motorizados de la empresa, será otorgado por el Área de Seguridad y Salud juntamente con el Área de Equipos, previo cumplimiento de los requisitos expuestos en el punto d)

- c) Para entregar el Permiso de Conducir Interno, el empleado deberá cumplir con los siguientes requisitos:
- Poseer licencia con la categoría para el vehículo que va a conducir.
 - Encontrarse en buenas condiciones físicas y mentales, lo que será determinado mediante el examen pre ocupacional del trabajador y luego ser reconocido como **APTO** para conducir.
 - Haber participado en un Curso de Manejo Defensivo orientado a conducción en terreno variado.
 - Rendir examen de conocimiento del Código y Reglamento General de Tránsito y Seguridad Vial del país, Normas internas de manejo y del presente Reglamento y aprobarlo con más del 80%, para el caso de los Subcontratistas lo realizará en su Área de Seguridad y Salud. con visto bueno del Área de Seguridad de la empresa.
 - Dar examen práctico de conducción con visto bueno del Área de Equipos.
 - Para Equipo Pesado, deberá contar con la licencia correspondiente y acreditar la experiencia de operación y contar con 3 años de experiencia como mínimo.
- d) Para todos los integrantes de la empresa incluyendo subcontratistas, el permiso interno de conducir tiene una validez de 6 meses, el documento oficial Mexicano (Licencia) deberá ser actualizado según indique en el documento. El Área de Equipos evaluará al personal que revalide su permiso interno.
- e) La Licencia interna podrá revocarse por los siguiente motivos:
- Por ser causante de un accidente de tránsito.
 - Por sanción, producto de alguna responsabilidad en un accidente y/o infracción de tránsito.
 - Por disposición del Gerente / o RP del área del empleado.
 - Por haber perdido las capacidades psicosenotécnicas determinadas por el medico
 - Por el no cumplimiento de las normas establecidas en este reglamento.

Antes de Iniciar la Jornada

- a) Realizar la Inspección Pre-Uso
- Revisar el vehículo y usar el Check-List de pre-uso.
 - Cualquier desperfecto mecánico, repórtelo al área de equipos para la verificación y solución inmediata.
 - Los vehículos de la empresa y Sub contratistas mantendrán equipado de los accesorios de seguridad de acuerdo al Anexo 2.

En Periodo de Lluvias

- a) Conducción con Lluvia:
- Conduzca a una velocidad razonable y prudente.

- No ejecute maniobras bruscas, no olvide que el pavimento, asfalto, lodo, arcillas y material afirmado se ponen resbalosos con la lluvia.
 - Revise sus neumáticos tanto motrices como los conducidos, ambos deben estar en buenas condiciones y la presión de aire adecuada.
 - Disminuya la velocidad cuando detecte pozas de agua o cubiertas de escarcha sobre el pavimento, o vía, si no lo hace puede producirse deslizamiento y perder la adherencia y el control del vehículo.
 - Después de pasar pozos de agua pruebe la eficiencia de los frenos efectuando frenados cortos sólo apuntalando los frenos, hasta que éstos recuperen su eficiencia.
 - En caminos lluviosos o con neblina señalice las detenciones de emergencia por intermedio de sus luces intermitentes. Use triángulos reflectantes si fuese necesario.
 - En caminos difíciles es frecuente que al comenzar las lluvias o en periodos de deshielo se produzcan corridas de piedras desde las laderas de los cerros. Los puntos de mayor riesgo deberán estar señalizados. Cuando llegue a ellos disminuya la velocidad, observe la ladera y pase con precaución. Evite estacionarse en la ladera del cerro. En estos sectores se recomienda uso de casco y ventanas laterales cerradas.
- b) Conducción con hielo o granizo:
- Un conductor sin experiencia no debe arriesgarse a conducir durante la temporada o en camino granizado sin huella. Se recomienda la experiencia del conductor en lo que se refiere a la autorización de manejo interno.
 - No use excesivamente los frenos, en su lugar reduzca la marcha.
 - Conduzca a una velocidad razonable y prudente, adecuada a las condiciones imperantes.
- c) Conducción en zonas urbanas:
- Respetar las señales de tránsito (Zona Urbana, Reduzca Velocidad, etc.)
 - Conduzca a una velocidad razonable y prudente.
 - Toque claxon y haga juego de luces en intersecciones.
 - Respetar el paso de Peatones
- d) Señales y vigías de tránsito:
- Los lugares y accesos estarán señalizados con Pare, “Ceda el Paso”. Límites de velocidad, etc.
 - Cada ciertos tramos existirán letreros de regulación de velocidad, además de otros de acuerdo con el Reglamento General de Tránsito y Seguridad Vial del País.
 - De los Peatones: Ante la proximidad de un peatón, los vehículos deberán detenerse y permitirle cruzar o salir de la vía.
 - Todo trabajador al ser solicitado por su líder a cargo cumplirá funciones del vigía de tránsito para lo cual deberá ser instruido por el personal SSTMA.
 - Al cumplir la función de vigía de tránsito no desempeñará ninguna otra actividad que lo pueda distraer.

- Mientras cumple su misión de vigía por ningún motivo permitirá el tránsito del personal, ya sea a pie o en vehículo hacia el sector restringido.
- En el instante que actúa como vigía de tránsito, se mantendrá en estado de alerta y no conversará con el resto del personal.
- Sólo abandonará el puesto de vigía cuando se lo indique su líder.

Requisitos de los Vehículos.

1. Vehículos:

- Utilización de vehículos diseñados para el uso en geografías adversas.
- Los vehículos deberán ser de una antigüedad no superior a 15 años para maquinaria pesada y 5 años para vehículos livianos, los que deberán ser evaluados obligatoriamente por el personal de mantenimiento.
- No deberán llevar más pasajeros que los aceptados por sus características técnicas de fabricación estipulados en la tarjeta de propiedad del vehículo y de acuerdo al número de cinturones operativos, esto se contempla en el punto 4.1.5.
- Se prohíbe el transporte de pasajeros de pie y/o en la tolva; así como en la cabina del conductor de los buses.
- Tener extintor de Polvo Químico Seco (PQS) en buen estado.
- Luces y faros de niebla en perfecto estado de funcionamiento.
- Estar provistos de todos aquellos elementos requeridos por la Ley del Reglamento de Tránsito Nacional.
- Tener sus permisos de circulación y demás certificados autorizados y vigentes.
- No expedir gases o sustancias contaminantes superiores a los límites permitidos por las disposiciones legales vigentes.
- Realizar el mantenimiento de acuerdo al fabricante y las establecidas por CONIRSA por el contrato.
- Todos los vehículos o equipos que no se encuentren en movimiento, pasado 5 minutos de esperar, deberán obligatoriamente apagar el motor.

Maquinaria Pesada o de Servicio:

- Ningún equipo pesado deberá ser empleado en tareas distintas a aquellas para las cuales fue diseñado, será necesario que cada maquinaria porte un documento de certificado técnico brindado por el Área de Equipos.
- No está permitido llevar pasajero, excepto en aquellos casos que se este desarrollando labores de entrenamiento por parte de un operador autorizado por la supervisión respectiva.
- Todo equipo pesado que se encuentre en mantenimiento y/o reparaciones deberá tener puesta en sus mandos principales la Tarjeta Candado de "Peligro No Operar" (Ver Anexo 3), del líder y/o del mecánico responsable cuando se encuentre en mantenimiento. Al realizar los trabajos de mantenimiento, deberá colocarse el letrero "En Mantenimiento" en las partes visibles del vehículo.

- Todo equipo pesado debe contar con torreta, alarma de retroceso en buenas condiciones y numero de identificación visible desde al menos 50 m.

Camiones de Transporte:

- Todos los camiones quedaran sujetos a revisión de su estado mecánico y de carga.
- Los camiones que presten servicios de transporte de insumos, deberán tener una antigüedad menor a 10 años.
- Todo camión que transporte sustancias químicas deberá cumplir con el Instructivo de Transporte de Sustancias Peligrosas.
- La carga no podrá exceder de los pesos máximos que las características técnicas del vehículo permitan y deberá estar cargadas y aseguradas ante todo riesgo de caída desde el vehículo.
- Los camiones con acoplado deberán tener autorización y recomendación previa antes de ingresar y dependiendo del área puede prohibirse.
- El camión de transporte deberá tener alarma de retroceso.
- Todos los integrantes envueltos en operaciones de transporte, desplazamiento, maniobras y otros deberán ser calificados y aptos para las mismas.
- En caso de emergencia y/o accidentes, los procedimientos se deberán seguir conforme a la localización y situación, en carretera se seguirán las normas de tránsito, además aislar y señalizar el área adecuadamente, avisar a los responsables de inmediato y al área de SSTMA y pedir los apoyos necesarios. Tomar todas las precauciones para no ocasionar otro accidente y/o riesgo grave en el equipamiento/vehículo.
- Todas las situaciones que exijan mantenimiento en el equipamiento/vehículo, deberán ser efectuadas en un local apropiado y solamente por profesionales calificados
- Jamás efectué servicios y/o reparaciones que no sean de su capacidad y dominio.

Vehículos de transporte de Combustible/Mantenimiento:

- Deberán disponer de luces adecuadas de retroceso, dos faros uno a cada lado.
- Una luz que se pueda dirigir para alumbrar adecuadamente la operación de abastecer de combustible a los vehículos.
- Deberá disponer de cadena a tierra y conexión a tierra con la maquinaria que abastece de combustible, a manera de evitar chispas debido a la electricidad estática.
- El estanque deberá estar provisto de un letrero con el rombo de la clasificación de materiales peligrosos de la NFPA.
- Deberá disponer de dos extintores de polvo químico seco ABC de 12 Kg. cada uno, en buenas condiciones con fecha vigente para su uso. Los chóferes deberán estar entrenados en el uso de estos extintores.

- Cualquier derrame de combustible deberá ser controlado, corregido e informado al Área de Medio Ambiente y a su respectivo responsable.
- El camión tendrá alarma de retroceso en óptimo estado en todo momento.
- Deberá además cumplir las normas concernientes al transporte de combustible establecido por la autoridad competente.

Camiones Cisterna de Agua:

- El estanque de las motobombas deberá tener capacidad suficiente de combustible que permita trabajar todo el turno. Aquellas motobombas con estanque de combustible de capacidad insuficiente para funcionar todo el turno, podrán disponer de otro estanque fijo con el cual podrá alimentar el estanque de la motobomba.
- La operación de riego de caminos deberá ser realizada siempre en la dirección de sentido del tránsito.
- La humectación deberá ser de tal manera que no genere deterioros en la vía.

Requisitos para no operar un vehículo/equipo:

- El equipo se debe detener en el mismo lugar y parar el motor de inmediato cuando :
 - a. Aparece cualquier alarma roja en el tablero de control.
 - b. Existe cualquier indicio de falla de los sistemas de frenos.
 - c. Existe indicio de falla en los sistemas de retardo de freno de motor.
 - d. Existe cualquier indicio de falla de los sistemas de dirección.
 - e. Si la condiciones de terreno lo exigieran.

Informar inmediatamente al capataz y al personal de mantenimiento de equipos.

- El equipo no se deberá operar en las siguientes situaciones :
 - a. Aparecen anomalías en algunos de los neumáticos.
 - b. Fallan luces direccionales (intermitente).
 - c. No existiendo luz natural, con falla en luces de trocha, focos delanteros y luz de retroceso.
 - d. No funciona alguna luz de alarma del tablero.
 - e. Falla radio transmisor.
 - f. Falla alarma de retroceso.
 - g. Falta alguno de los espejos.
 - h. No funciona la bocina.
 - i. Tiene cinturón de seguridad del conductor en malas condiciones.
 - j. Detecta falla en sistemas de extinción de incendio.
 - k. Aparece cualquier alarma roja en el tablero de control.
 - l. Existe cualquier indicio de falla de los sistemas de frenos.

- m. Existe indicio de falla en los sistemas de retardo o freno de motor.
 - n. Parabrisas delanteros, laterales o posteriores rajados, rotos o inexistentes
 - o. Si no funciona el sistema de calefacción en condiciones adversas.
 - p. Si las condiciones de la vía se encuentre en mal estado
- En condiciones invernales, no se debe operar cuando :
 - a. Los faros de niebla están inoperativos o se carece de ellos.
 - b. Falla limpiaparabrisas.
 - c. No funciona la torreta.
 - d. Cuando se carecen de parabrisas o falta alguna de ellas.
 - e. Las condiciones climáticas lo impidan.

Transporte de Equipos Pesados por medio de Plataformas en Autopistas

- La plataforma/cama baja deberá ser apropiada para el equipo a ser transportado (observar dimensión, pesos, accesorios y condiciones de trayecto), todos los aparatos operacionales y de seguridad deberán estar en perfectas condiciones de rodaje.
- El conductor deberá estar habilitado con conocimientos técnicos sobre la operación de carga y descarga de los equipos envueltos en la obra y atento a las normas y señalizaciones de tránsito.
- Las condiciones de trayecto deberán ser analizadas anticipadamente observándose puentes, viaductos, redes de electrificación aérea, tipo de pavimento, etc.
- Para la maniobra de embarque en plataforma se deberá utilizar orientación visual de señalización con banderero y/o el Encargado del sector.
- Se deberán observar las condiciones de apoyo en el terreno, nivelación, etc. y cuando sea necesario su regularización para evitar riesgos innecesarios.
- Asegúrese que nadie esté adentro del área de trabajo, solamente personas autorizadas.
- Antes de enganchar el equipo accione la alarma/claxon y esté seguro que no hay nadie atrás de la máquina/vehículo.
- Mantenga distancia adecuada a redes eléctricas e interferencias peligrosas.
- La rampa para carga y descarga del equipo deberá ser larga y uniforme para tener un ángulo adecuado de inclinación y/o utilizar la existente en la plancha con las debidas atenciones.

Desplazamiento de Vehículo / Equipos Pesados Sobre Ruedas en Vías como Autopistas y Carreteras.

- Solamente si el caso lo amerita, se pedirá apoyo a la Policía Federal y/o Estatal de Tránsito.
- Solamente equipos en perfectas condiciones de rodaje con todos los apartados, principalmente los sistemas operacionales y de seguridad instalados y en funcionamiento, podrán ser trasladados.
- Cuando sea necesario el desplazamiento en plataformas, se realizara en horarios preestablecidos, transitar con velocidad compatible, faros y luces de estacionamiento encendidas durante el trayecto, si el caso lo amerita se realizará acompañamiento.
- El operador deberá estar habilitado con conocimiento técnico del vehículo / equipo a ser movilizado, consiente del estado de la vía e interferencias a transitar.
- Bajo condiciones que presenten riesgos para la integridad física de los involucrados, daños a terceros o al equipo / vehículo de la Empresa, estando o no en el trayecto, la operación deberá ser paralizada tomándose todas las atenciones de seguridad. Avisar de inmediato al sector de mantenimiento y SSTMA para verificación de lo ocurrido y liberación cuando se hayan regularizado las interferencias y riesgos.
- La liberación para el traslado, será acompañada y liberada solamente con el aval de SSTMA y el supervisor del área de partida del equipo.
- El embarque a través de rampa, deberá ser dimensionado para aguantar el peso del equipo desde su desplazamiento hasta la plataforma; El equipo deberá estar con los frenos accionados.
- Para el embarque a través de grúa, el equipo será enganchado/sujetado y posicionado sobre la plataforma con auxilio de cables, estrobos, cadenas, etc., adecuados y con grúa apropiada para la operación. Observar en estas condiciones, la resistencia estructural de la grúa, así como los demás equipos de seguridad citados, y puntos de amarre.
- Después del embarque, se debe ejecutar la operación de amarre y trabamiento del equipo a ser transportado.
- Para la inmovilización de la grúa y otros equipos, se debe observar la colocación de calces, colocación de vigas / tablonés entre estelas, ruedas etc., con cables de acero dimensionados en la plataforma de la carreta. Si es necesario, se colocaran neumáticos para protección y otros aparatos que proporcionen seguridad.
- El desembarque, deberá ser seguido de manera inversa al embarque.
- Observar todas las reglas de seguridad exigidas y obedecer las normas de tránsito, conducir con prudencia y velocidad compatible, moderada.
- Colocar señalizaciones cuando la carga exceda en ancho y/o largo, dirigir con faros encendidos.
- Toda operación deberá ser interrumpida cuando existan situaciones de riesgo, hasta que estas sean eliminadas.

- La plataforma deberá tener cables de acero, templadores, clips, manillas, llaves y herramientas diversas, calces, banderas, conos para señalización, etc. (dimensionadas para los equipos a ser transportados), cuando exista rampa la misma deberá ser adecuada al porte de los equipos a ser transportados.

Desplazamiento de Equipos Diversos en Trechos de Obra

- Todos los operadores deberán estar habilitados y calificados para las operaciones.
- Equipos y Vehículos deberán estar en perfectas condiciones de operación y seguridad. Efectúe un chequeo anticipado en el mismo.
- Encender faros durante el día y noche.
- Dependiendo del porte del equipo y riesgos involucrados, pida apoyo a SSTMA y al Sector de Mantenimiento.
- Atender las interferencias y riesgos en el trayecto y paralizar siempre las operaciones cuando existan riesgos evidentes que comprometan la seguridad general.
- Estacionar/parquear el equipamiento/vehículo en un lugar apropiado y seguro.
- Toda operación deberá tener autorización del Encargado del Sector y cuando sea necesario, Encargado de Mantenimiento y SSTMA.
- Dirigir con cautela y observar las normas y procedimientos de seguridad. No exceder las velocidades permitidas.
- Mantenga distancia segura con los demás vehículos e integrantes en todo el tráfico.
- Bajo ninguna circunstancia conduzca alcoholizado o bajo efecto de medicinas que alteran la percepción de velocidad, distancias y/u obstáculos.
- Respete las reglas y normas de la Empresa y de Tránsito y dirijase siempre con cordialidad.
- Con carácter de obligatorio todo conductor, chofer, operador, hará uso del cinturón de seguridad dentro y fuera de la obra.
- Es obligación de todos los conductores conocer el manual, procedimiento básico para el equipo, el mismo que tiene mayor información.

VELOCIDADES

Conforme se establece en el Reglamento de Tránsito, el conductor deberá conducir a la velocidad razonable y prudente, que permita una conducción con atención, dependiendo de las condiciones del vehículo, de la vía y de las condiciones del tiempo. Además de respetar las velocidades máximas señalizadas al interior del proyecto.

- Fuera de las Operaciones se debe conducir de acuerdo a los límites de velocidad señalizados de acuerdo al Reglamento Vigente de la SCT.
- La supervisión del cumplimiento de velocidades se realizará mediante el control de velocidad realizada en campo por el Área de Seguridad y Salud.
- Cuando no exista señalización de límites de velocidad de la SCT, los límites máximos de velocidad, son los indicados a continuación:

Vehículos livianos:

- Caminos rurales: 50 Km/h
- Carreteras asfaltadas de doble vía: 80 Km./h. y las indicadas en la señalización vial definitiva.
- Zona de Curvas peligrosas: 30 Km/h.
- Zonas escolares: 25 Km/h
- Zonas residenciales (comunidades, anexos y poblados menores) y comerciales: 25 Km/h

Vehículos pesados especiales:

- Carretera asfaltada y caminos rurales: 40 Km/h (con carga) y 50 Km/h (sin carga)
- Caminos rurales: 30 Km/h
- Zonas residenciales (comunidades, anexos y poblados menores) y comerciales: 20 Km/h.

Vehículos pesados “no” especiales:

- Caminos rurales: 30 Km/h
- Carretera asfaltada de doble vía: 45 Km/h
- Zonas residenciales (comunidades, anexos y poblados menores) y comerciales: 25 Km/h.
- Estos límites no aplican para condiciones adversas como barro o poca visibilidad (neblina), polvo,.
- Para vehículos pesados las velocidades límites son muy inferiores dependiendo del tipo de vehículo.

- El control de velocidad en campamentos, operaciones y trayecto será realizado por personal de seguridad. El control mencionado originará reportes (Ficha de control de velocidad) que a su vez serán derivados a las áreas involucradas para su tratamiento respectivo.

PROCEDIMIENTOS

- **En caso de Emergencias y Accidentes.**

La guía de procedimientos para accidentes de trabajo y accidentes con terceros (siniestros) establece las normas aplicables por los RPs, RSs, técnicos en seguridad en la atención de accidentes de trabajo o accidentes con terceros (siniestros).

- a) Informar inmediatamente de la situación al Área de Salud.
- b) Proporcionar Primeros Auxilios si corresponde.
- c) No movilizar los vehículos involucrados, solo realizarlo siempre y cuando se agrave las lesiones o entorpezcan la circulación.
- d) Colocar señalización visible para resguardo del área y preventiva para otros conductores.
- e) Movilizar los vehículos o equipos que estén en la zona y que obstaculicen los accesos de entrada o salida de la unidad Médica y de Rescate.
- f) Proporcionar Prioridad a la movilización de las unidades Médicas o Vehículos de Rescate.
- g) Se procederá a informar en las frecuencias radiales específicas, a los encargados de los frentes de obra de la ubicación del accidente, a fin de que coordinen la movilización de equipos, coordinar con su personal de control de tránsito (vigías) y así dar facilidades para un libre tránsito a las unidades Médicas y de Rescate a lo largo de la ruta de extracción de los accidentados.
- h) El personal encargado del Control de Tránsito (Vigías) de forma coordinada y bajo la supervisión de sus encargados darán libre tránsito y sin demora a las Unidades Médicas y de Rescate durante la ruta de traslado.
- i) En caso de ser testigo presencial del accidente no abandonar el lugar del accidente, a menos de resultar esto indispensable.
- j) Facilitar la labor y la investigación a las autoridades pertinentes y a los efectivos de la Policía, para trámites legales y de la Empresa.
- k) En caso de accidentes fatales no se podrá movilizar de ninguna manera los equipos o a la víctima hasta que las autoridades correspondientes autoricen la movilización.

PARA ESCOLTAS

- El siguiente procedimiento deberá ser aplicado por los conductores de vehículos, que cumplan la función de escoltar camiones y/o maquinaria pesada, que deban transitar hacia el Proyecto.

- Controlar los riesgos potenciales inherentes al tránsito de camiones y/o maquinarias de grandes dimensiones y tonelaje, a fin de evitar accidentes que puedan atentar contra la integridad física y los daños materiales de los usuarios de los camiones de acceso al Proyecto.
- El conductor del vehículo escolta debe ser una persona que conozca los camiones de la operación.
- Se entenderá como camión de grandes dimensiones y/o tonelaje a los siguientes casos :
 - a) Cuyo largo sea igual o superior a 14 m. y/o tengan un ancho superior al 50% de la calzada.
 - b) Camiones y maquinarias de marcha lenta.
 - c) Camiones que transporten explosivos.
 - d) Todo vehículo de mayores dimensiones o cargas especiales requieren de la autorización de la empresa a través del Área de Seguridad que definirá la norma a seguir en cada caso.
 - e) El vehículo escolta deberá ser camioneta. En ningún caso podrá utilizarse como escolta vehículos de más de 1000 Kg. de carga, camiones, buses o minibuses.
 - f) Cuando el vehículo y/o maquinaria que se escolta sea solo uno, deberá llevar una escolta al menos, que se ubicara delante del camión, debiendo llevar en la parte posterior del camión y/o maquinaria el símbolo de "Vehículo de Marcha Lenta"(triangulo en fondo naranja, con borde de color rojo apoyado en su base), o en su reemplazo, dos banderolas rojas ubicadas en los extremos de la camioneta.
 - g) El vehículo escolta deberá estar dotado de una torreta, la cual se ubicara sobre el techo y se mantendrá encendida durante todo el viaje.
 - h) Es obligatorio el cartel sobre el techo del vehículo escolta que indica la cantidad de camiones escoltados.
 - i) Cuando deben transitar camiones de grandes dimensiones en caravana (mínimo tres y máximo seis), deberán llevar dos vehículos escoltas. Estos irán ubicados uno delante de la caravana y el otro detrás de ella.

DE LA ESCOLTA

Los vehículos que cumplan la función de escolta deberán proceder según las siguientes normas:

- El vehículo escolta que se ubica delante deberá hacerlo a no más de 100 m. ni a menos de 80 m. del camión que escolta. Deberá siempre mantener el camión a la vista.
- El vehículo escolta trasero deberá ubicarse a 50 m. del camión.
- Los vehículos escolta deberán transitar con sus luces encendidas, incluidas las de emergencia.
- Al aproximarse a otro vehículo, deberá hacerlo detener, empleando señales de luces e informarle la cantidad de vehículos que componen la caravana.

- Los camiones y/o maquinaria que componen una caravana deberán mantenerse separados entre sí, a no menos de 50 m., uno de otro, a fin de permitir ser adelantados por otros vehículos.
- Cuando el o los vehículos escoltados entren en zonas de camino estrecho, curvas cerradas o doble curva "S", el vehículo escolta deberá adelantarse a la salida de la zona, a fin de detener el tránsito, en sentido contrario, hasta que el camión o la caravana la hayan sobrepasado.
- El conductor del vehículo escolta deberá tener una paleta roja y verde de propiedades reflectivas, la que utilizará para detener o dar pase a los vehículos que circulen en ambos sentidos de la vía.
- Cuando un camión transporta una carga en extremo ancha y su velocidad es mínima, deberá tener además de la escolta una maquinaria pesada que le sirva de apoyo en puntos críticos (curvas U, curvas S, tramos de fuertes pendientes, etc.).
- La solicitud de maquinaria para esta operación deberá ser hecha con 24 hrs. de anticipación a Operaciones superficie.

PREFERENCIAS

Todo conductor debe cumplir y saber que tienen preferencias en orden decreciente:

- Ambulancia (cuando este en servicio de emergencia)
- Camión de explosivos con bandera roja desplegada.
- Camiones con combustible.
- Camiones con transporte de material.
- Autobuses con pasajeros.
- Equipo pesado de movimiento de tierra con Neumáticos, como cargadores frontales, motoniveladoras, cisternas, plataformas, remolques, etc.
- Equipos sobre orugas, grúas móviles y aquellos cuya velocidad de circulación sea menor a 10 Km./h.
- Vehículos livianos (camionetas, etc.)
- Otros vehículos no especificados.

DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES

- **Infracciones graves:**
 - a) No detenerse después de haber participado en un accidente de tránsito para prestar el auxilio necesario.
 - b) No informar un accidente de tránsito.
 - c) Conducir un vehículo del proyecto, sin estar autorizado para ello.
 - d) Conducir un vehículo con sus sistemas de frenos o dirección en mal estado, sin luces, suspensión en mal estado (amortiguadores, resortes, neumáticos, etc.), sin cinturón de seguridad y/o radio transmisor.
 - e) No respetar la señalización del tránsito PARE, CEDA EL PASO, NO ADELANTAR y las que regulan la velocidad.
 - f) Conducir a exceso de velocidad, considerando las condiciones propias del camino.

- g) Adelantar a otro vehículo en curvas, puentes, pasos sobre bajo nivel, cruces o al aproximarse a la cumbre de una cuesta.
- h) Causar lesiones en las personas y/o daños en los equipos e instalaciones durante el desarrollo del trabajo.
- i) Hacer caso omiso a las normas, reglamentos, indicaciones y procedimientos, dadas por el organismo pertinente en la Operación Invierno u otra especificada para casos determinados.
- j) Conducir bajo la influencia del Alcohol, Drogas o Estupefacientes.
- k) Conducir saliente turno de noche y/o Conducir sin horas de descanso adecuado.
- l) Conducir sin luces bajas encendidas o no uso del Cinturón de Seguridad el conductor y/o sus acompañantes.
- m) La falsificación de los documentos Nacionales e Internos se sancionaran de acuerdo a ley vigente.

Son infracciones moderadas o leves:

- a) No usar los elementos de prevención que exigen los Reglamentos Internos de la empresa en especial: herramientas, estrobo y anteojos cuando deba hacerlo, limpiaparabrisas en buen estado y espejos retrovisores, además de los indicados en el Reglamento de la operación
- b) No otorgar las preferencias establecidas en el presente reglamento y en la Ley de Transito.

SANCIONES:

Las sanciones se aplicaran de acuerdo a la Política de Disciplina Positiva de la empresa y se clasifican según el grado de la infracción cometida en año calendario

GRAVES

Suspensión de Licencia Interna e Información al área respectiva la cual determinara la sanción adicional.

MODERADAS

- **Primera vez:** Entrevista correctiva con amonestación verbal y suspensión de licencia interna por 5 días.
- **Segunda vez:** Amonestación escrita y suspensión de Licencia Interna por 10 días.
- **Tercera vez:** Amonestación escrita y suspensión de Licencia Interna de conducir desde 15 días a tres (3) meses.

LEVES

- **Primera vez:** Amonestación verbal.
- **Segunda vez:** Amonestación verbal y suspensión de Licencia Interna por 5 días.
- **Tercera vez:** Amonestación escrita y suspensión de Licencia Interna por 10 días.
- El área respectiva podrá determinar sanciones al conductor implicado en un accidente, enviando amonestación escrita a la hoja de vida del trabajador y/o carpeta de la Empresa.
- Sin perjuicio de lo anterior y aun cuando la falta cometida revista el carácter de grave, moderada o leve, puede procederse a la cancelación del Contrato de Trabajo del trabajador, si del análisis de la falta o los malos antecedentes personales del trabajador así lo ameritan, como lo es ejemplo carta de amonestación anteriores y mal desempeño laboral.
- Las infracciones señaladas en el presente Reglamento Interno de Transito se han basado en lo señalado en el Reglamento de Transito del país, adecuado a las condiciones de la compañía.

Como medida de control de sanciones el equipo de seguridad tendrá un accesorio de perforación de documentos; cada falta cometida por el trabajador inducirá a la perforación de su documento y el registro del mismo (ANEXO 4), si los documentos son marcados 3 veces los infractores serán retirados de Obra.

ANEXO 1

FICHA DE HISTORIAL - CONTROL DE VELOCIDAD

NOMBRE DEL CONDUCTOR:							CÓDIGO:		CARGO:
Nº	FECHA	PLACA / UA	MARCA	MODELO	LUGAR DE MEDICIÓN	HORA	TIPO DE VEHÍCULO	V MEDIDA (Km/h)	VISTAS

ANEXO 2

ELEMENTOS OBLIGATORIOS DE SEGURIDAD PARA VEHICULOS Y EQUIPOS

ITEM	VEHICULOS	EQUIPO PESADO
1	TARJETA DE PROPIEDAD	
2	SEGURO	
3	LICENCIA DE MANEJO	
4	TENENCIA	
5	MEDIDOR DE PRESION NEUMATICO	
6	PANO PARA LIMPIEZA DE FAROS	PANO PARA LIMPIEZA DE ESPEJOS

7	CLAXON	
8	LLANTA DE REPUESTO	
9	ALARMA DE RETROCESO	ALARMA DE RETROCESO
10	CINTURONES DE SEGURIDAD	CINTURONES DE SEGURIDAD
11	FAROS NEBLINEROS (02)	FAROS NEBLINEROS (02)
12	TACOS DE SEGURIDAD	TACOS DE SEGURIDAD
13	CONOS DE SEGURIDAD CON CINTA REFLECTIVA (02)	CONOS DE SEGURIDAD CON CINTA REFLECTIVA (02)
14	CABLE PARA PASAR CORRIENTE	
15	CABLE O FAJA DE REMOLQUE	
16	LUCES EN BUEN ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	
17	EXTINTOR PQS	EXTINTOR PQS (02) DE 12 KG.
18	GATO Y ACCESORIOS	
19	LLAVE DE RUEDAS	
20	KIT BASICO DE HERRAMIENTAS	
21	LINTERNA C/ 2 PILAS Y FOCO DE REPUESTO	LINTERNA C/ 2 PILAS Y FOCO DE REPUESTO
22	TORRETA	TORRETA
23	ESPEJOS	ESPEJOS

ANEXO 3

MODELO DE TARJETA CANDADO “PELIGRO NO OPERAR”

PELIGRO

NO OPERAR

ESTE

**VEHÍCULO/
EQUIPO**

VEHÍCULO

EN REPARACIÓN

**PROTECCIÓN PERSONAL
EXIGIDA**

FECHA:.....

ÁREA:.....

FIRMADO POR:.....

ANEXO 4

REGISTRO DE INFRANCIAS						
Nº	Nombre y Apellido	Codigo	Empresa	Area	Ocurrencia	Nº de faltas
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Página 1

PLAN DE SEÑALIZACIÓN

1. PROPOSITO:

Garantizar la instalación de la señalización temporal, para regular, advertir y direccionar el tránsito, durante la construcción del Proyecto Etílano XXI.

2. ALCANCE:

Este procedimiento alcanza a todas las operaciones de preparación: construcción de accesos, trabajos en plataformas, trabajos de topografía, laboratorio de suelos, etc, del Proyecto Etílano XXI y sus subcontratistas.

3. RESPONSABILIDADES:

3.1 LOS TRABAJADORES

- Reportar cualquier incidente/ accidente, aún los que involucran señalización.
- Ayudar en el mantenimiento y cuidado de la señalización.
- Instalar la señalización óptima en el área de trabajo.
- Cada uno a su vez participar de la organización y limpieza de la señalización.

3.2 SOBRESTANTES / ENCARGADOS

Son los responsables de la óptima instalación de la señalización, durante todo el desarrollo de las labores; así como el cuidado de estas.

Instalarán la señalización de acuerdo con el diagrama adjunto, evaluando cada uno de los casos a señalar.

Instruirán a sus liderados en la correcta instalación de la señalización en Obra.

Coordinar anticipadamente con seguridad de la necesidad de nueva señalización, o reemplazo de señalización deteriorada.

Son los responsables por la organización y limpieza de la obra liderando y orientando su cuadrilla para ello, una vez obra organizada y limpia tiene menos riesgo de accidente.

3.3 SUPERVISORES DE SEGURIDAD:

Asesorar y verificar la óptima instalación de la señalización temporal para trabajos de construcción de accesos.

Coordinar con los sobrestantes, acerca de las necesidades para mantener una óptima señalización.

Auditar el buen desempeño en la instalación y uso de la señalización temporal, verificando, corrigiendo y orientando diariamente los capataces y topógrafos cuando a señalización.

3.4 INGENIERÍA:

Actúa como facilitadores en la implementación de este procedimiento, a través de la divulgación de informaciones y datos que aseguren la preparación de procedimientos / métodos ejecutivos de campo que incorporen las reglas de prevención de SSTMA;

4. PROCEDIMIENTO

1. El sobrestante o encargado, es el responsable absoluto de la señalización de su frente de trabajo
2. Los supervisores de seguridad inspeccionaran los frentes de trabajo, sancionando las no conformidades.
3. Los responsables de los frentes de trabajo, reportaran todas las situaciones que revistan peligrosidad.
4. Asegurar que los procedimientos formales, instrucciones y normas del Plan de Señalización Vial se cumplan en los tiempos indicados.
5. Los supervisores de seguridad, asesoraran a los capataces y encargados, para eliminar o lograr estándares mínimos de riesgo durante la fase de construcción, satisfaciendo todas las necesidades reguladoras; gubernamentales, corporativas y del cliente; proponiendo además, acciones preventivas.
6. Los trabajadores, apoyaran en el mantenimiento y cuidado de la señalización.
7. Los encargados de cada frente deberán instalar la señalización en el área de trabajo de acuerdo al presente procedimiento.
8. Los supervisores de seguridad y el personal de señalización, participaran en organización y limpieza de la Señalización Vial.
9. Los supervisores de seguridad deberán instruir a los responsables del frente de trabajo, en la correcta instalación de la señalización en Obra.
10. Los responsables de producción, coordinaran anticipadamente con Seguridad la necesidad de nueva señalización, o reemplazo de señalización deteriorada.
11. El encargado de cada frente es el responsable del cuidado y colocación en obra del Kit Sobrestante.

5. KIT SOBRESTANTE:

El conjunto de accesorios y elementos de señalización, placas, conos; así como: los porta bebederos, guardarropas y letrinas, se le ha denominado Kit Sobrestante.

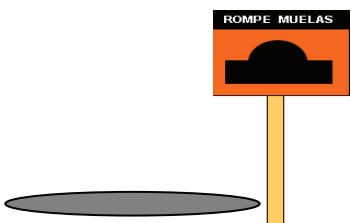
Disponer de esta implementación en cada frente de trabajo, permitirá desarrollar nuestras labores con mejor eficiencia, y a la vez cumplir con nuestra responsabilidad con la seguridad y la salud de nuestros trabajadores.

El “kit sobrestante” será entregue a cada sobrestante y topógrafo mediante cautela cuyo cuidado, mantenimiento y preservación quedarán bajo su entera responsabilidad.

6. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN:

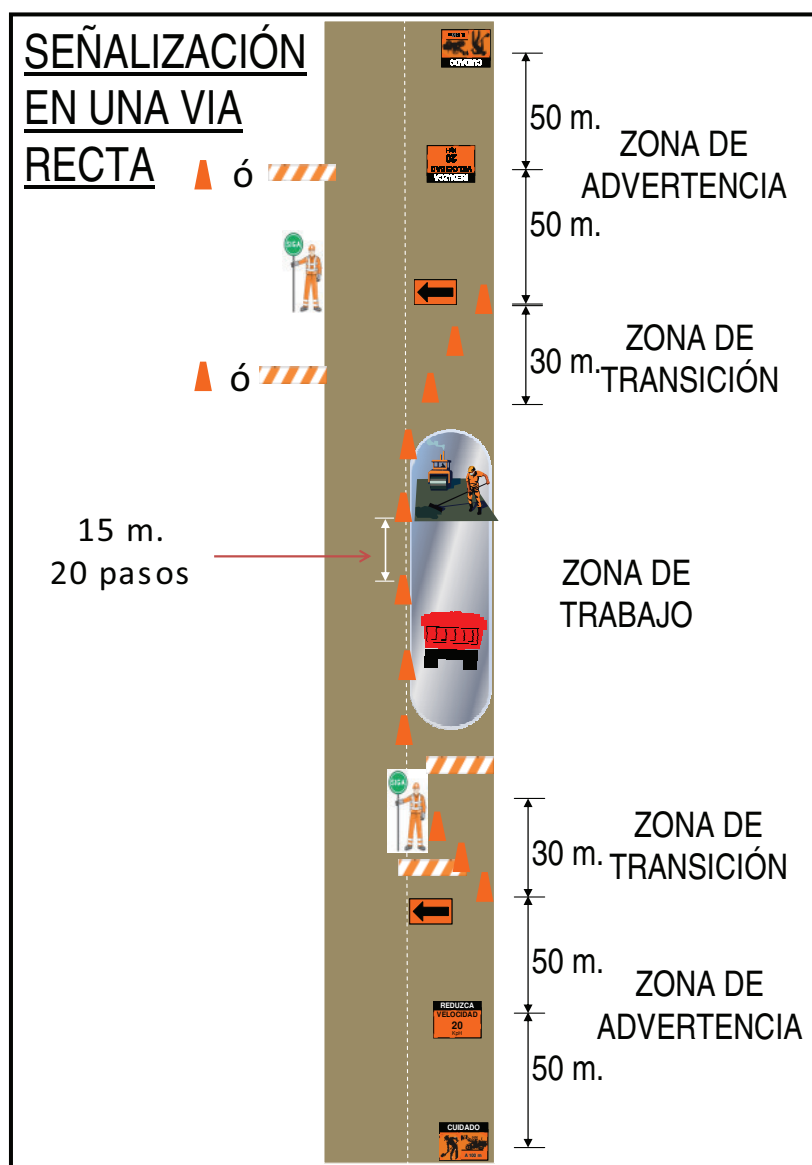
La señalización a utilizar será:

Hombres Trabajando y Maquinaria Trabajando a 100 metros, ubicadas en los extremos de los frentes de trabajo.	
Placa de reduzca velocidad a 20 Km./h al ingresar al área de trabajo.	
Desvío mantenga su izquierda.	
Desvío mantenga su derecha.	
Conos, delineadores de las áreas de trabajo en la carretera.	
Tranqueras para delinear la zona de riesgo en la carretera.	

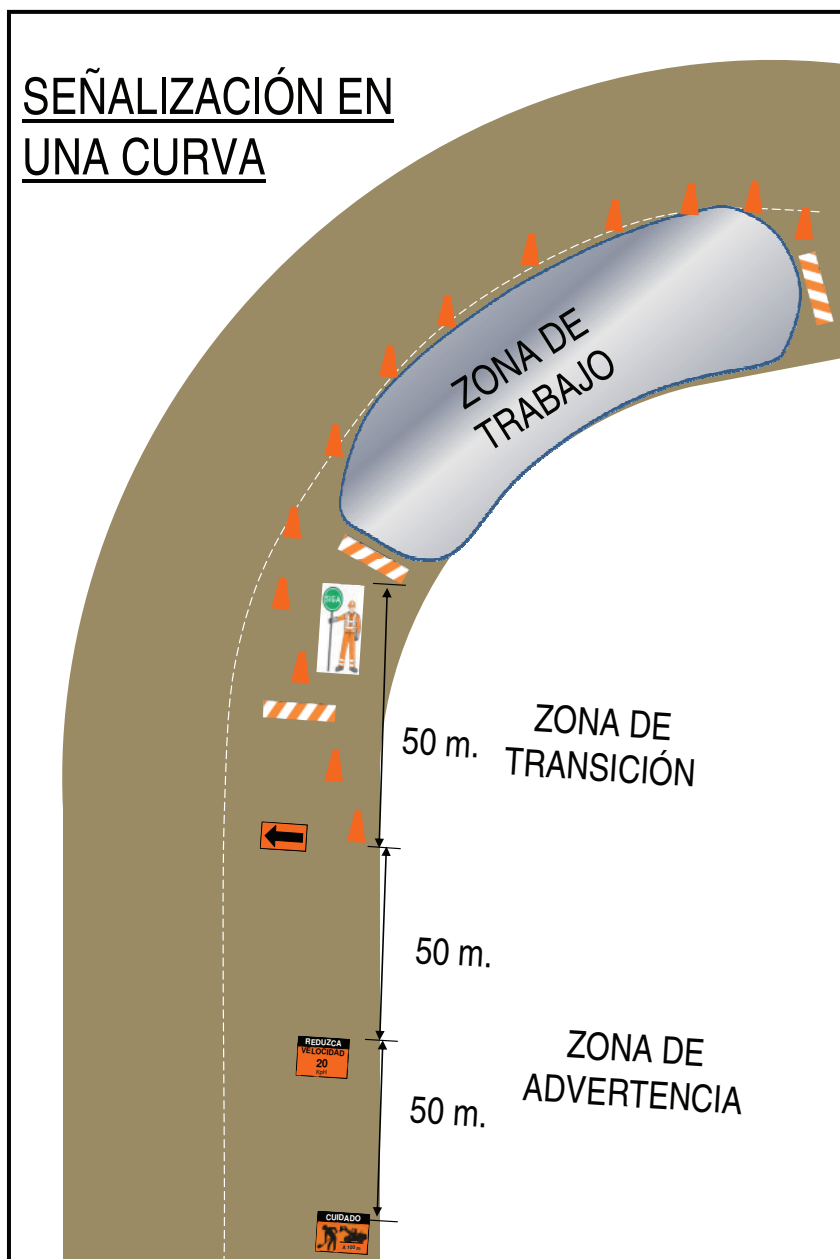
Señalero(a), persona encargada de direccionar el tránsito vehicular en un área de trabajo, hace uso de señales PARE y SIGA.	
Tambores o cilindros, elemento de señalización para delinear un área de trabajo con alto flujo de tránsito.	
Placa de topes antes y después del puente.	

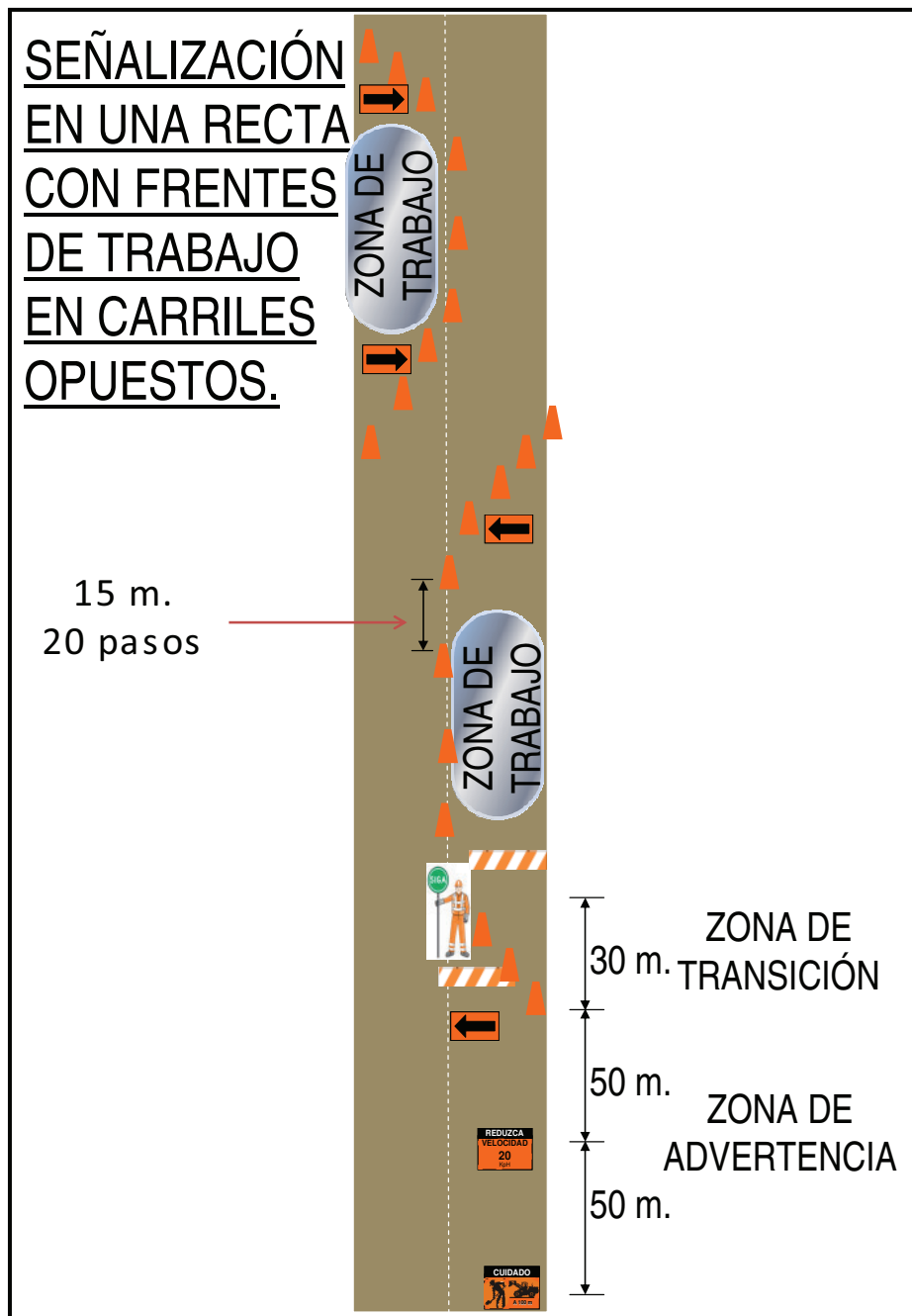
7. PROCEDIMIENTO DE COLOCACIÓN:

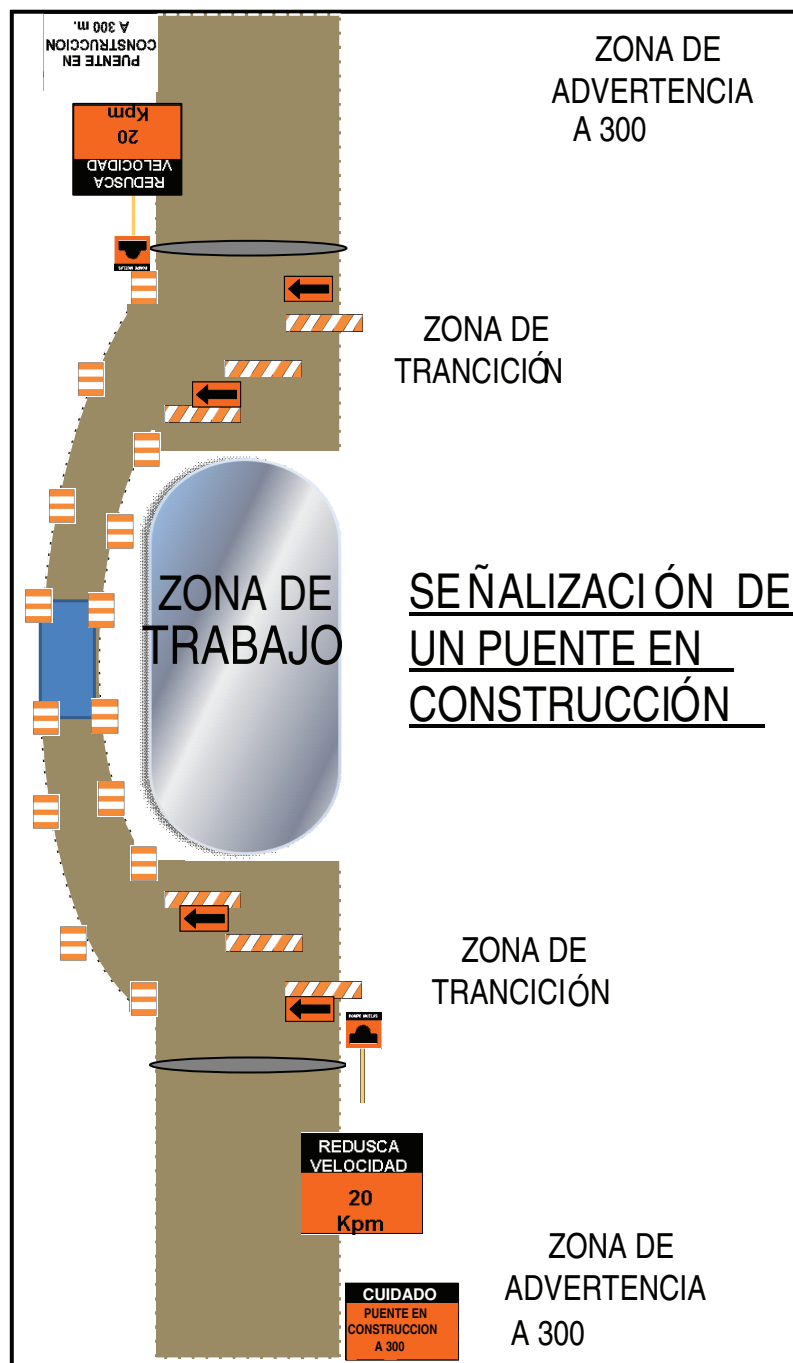
La disposición de la señalización será hecha según muestra los diagramas, para los distintos casos indicados:

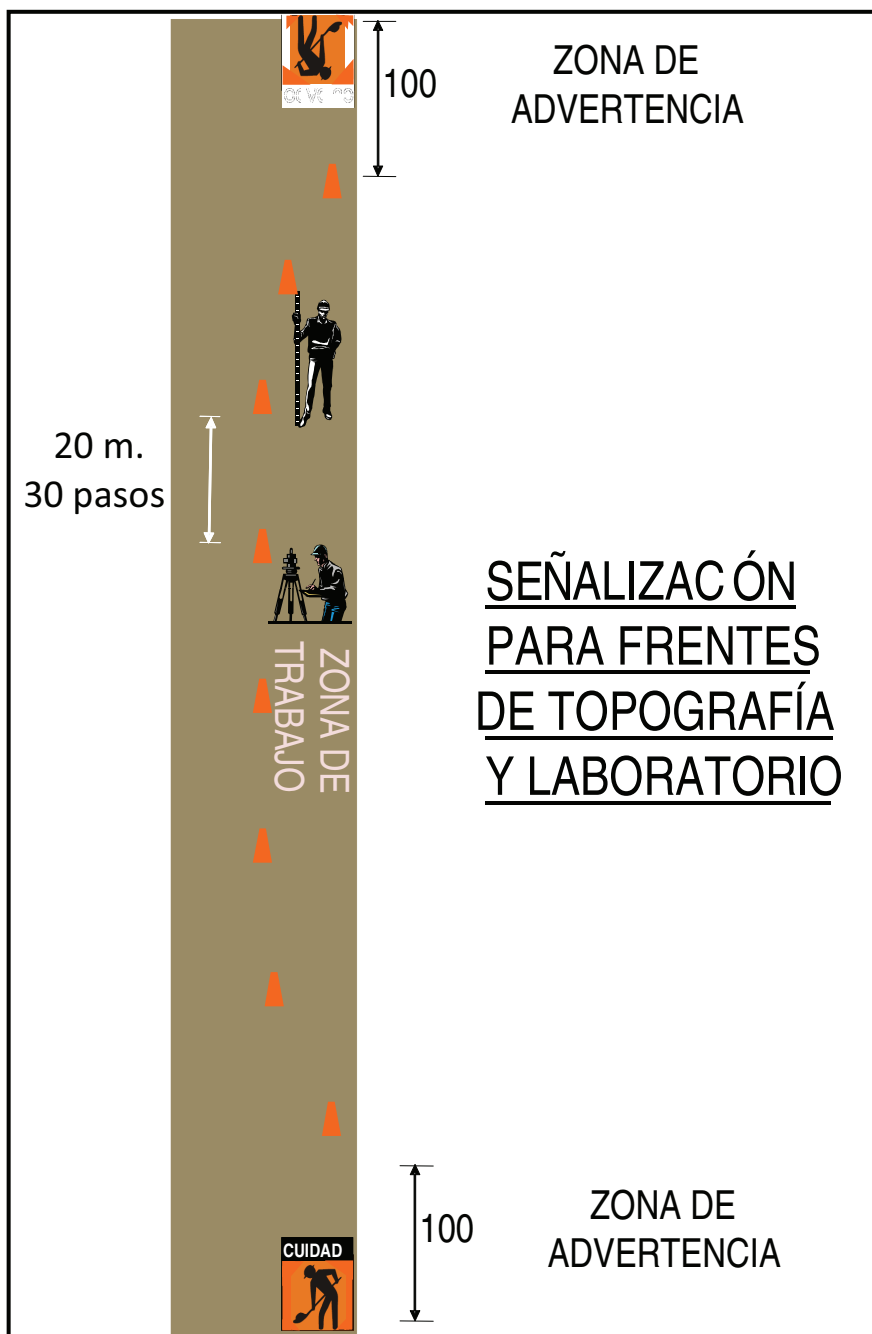


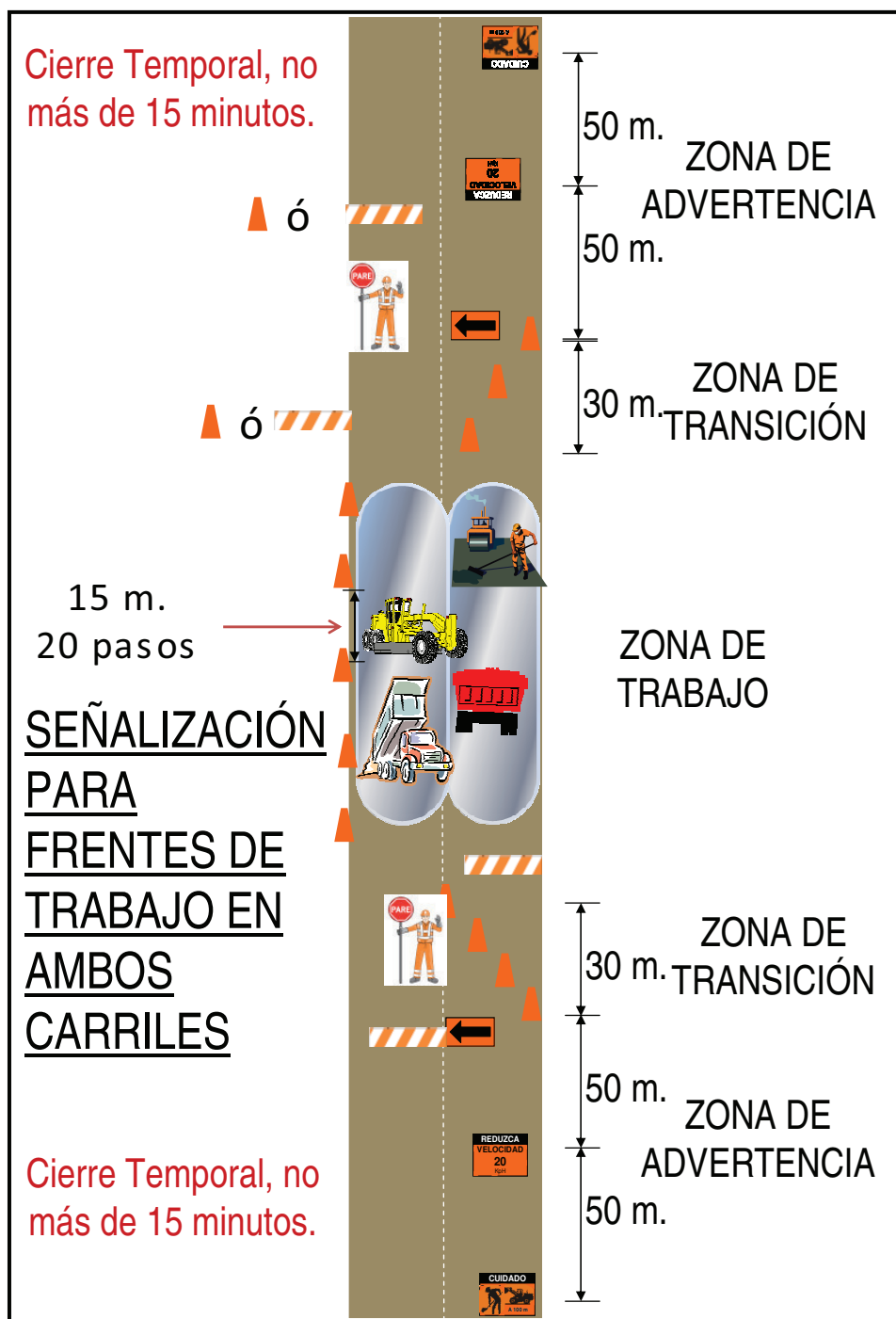
SEÑALIZACIÓN EN UNA CURVA











8. Ejemplo fotográfico:



ANEXO 8.12

SUBPROGRAMA DE MONITOREO Y CONTROL DE RUIDO

Este subprograma da cumplimiento a lo establecido en las Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Social y Ambiental 2, 3 y 4 del CFI. La Norma de Desempeño 2 se cumple al promover condiciones de trabajo seguras y saludables para los trabajadores del *Proyecto*, la Norma de Desempeño 3 se cumple al prevenir y disminuir impactos adversos al ambiente y a la salud de los individuos involucrados en el *Proyecto* y comunidades aledañas de forma que la Norma de desempeño 4 se cumple al evitar o reducir al mínimo los riesgos e impactos para la salud y la seguridad de la comunidad local durante el ciclo de vida del proyecto, derivados tanto de circunstancias habituales como no habituales de las diferentes etapas del *Proyecto*.

OBJETIVO

Este programa tiene como objetivo, asegurar que los niveles de ruido generados por las diferentes actividades de la etapa de preparación, construcción, operación y abandono del sitio del proyecto se mantenga por debajo de los niveles máximos permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas y los requisitos de la CFI. Plantea medidas de mitigación de ruido de forma que no se vea perjudicada la salud de los trabajadores ni de las comunidades aledañas por esta causa.

PROCEDIMIENTO

Lineamientos para la etapa de preparación

En la etapa de preparación del *Proyecto*, se deben seguir los siguientes lineamientos en cuestión de seguridad y medio ambiente:

- Los responsables del seguimiento y vigilancia de este programa serán los encargados de Seguridad e Higiene así como el área de logística, debiendo nombrar a los encargados y responsables necesarios para el cumplimiento puntal de todos los puntos abajo mencionados.
- La NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación. Por lo tanto la maquinaria utilizada en la preparación del *Proyecto* no deben sobrepasar los siguientes rangos de ruido:

Peso bruto Vehicular (kg)	Límites máximos permisibles dB(A)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

- Adicionalmente se tienen los siguientes limites que deben ser observados

Receptor	Niveles de Ruido en dB			
	IFC ¹		México ²	
	7:00 – 22:00	22:00 – 7:00	6:00 – 22:00	22:00 - 6:00
Residencial Institucional, Educativo	55	45	68	65
Industrial comercial	70	70	68	65

1.- Lo que resulte menor entre el límite establecido en la tabla o un incremento máximo de 3dB en el ruido de fondo en el receptor más próximo.

2.- Los Límites de la NOM-081-SEMARNAT-1994 se miden en el límite de propiedad

- Se realizarán los estudios de ruido con un laboratorio acreditando ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) para cumplir con los lineamientos legales en la Norma antes mencionada. Estos estudios se llevarán a cabo previos al inicio de actividades y durante estas en periodos no mayores a 6 meses en las siguientes localizaciones:
 - Áreas del sitio del *Proyecto* aledañas a comunidades;
 - Rutas de transporte adyacentes a comunidades; y
 - Zonas del sitio donde las operaciones ahí realizadas generen niveles considerables de ruido.
- Se proporcionará el equipo de protección personal adecuado (EPP) a los trabajadores expuestos a niveles por arriba de los 85 dB(A).
- Cuando se requiera dar solución a quejas o recomendaciones de los monitoreos, se creará de una zona de amortiguamiento, que consistirá ya sea en mamparas o cortinas anti ruido ó una franja de vegetación (barrera forestal), entre las comunidades aledañas y las zonas de tránsito dentro del sitio de interés, aprovechando los espacios libres de construcción que estén en los límites del sitio de interés.
- Manejar jornadas diurnas de trabajo en zonas aledañas a localidades.

Lineamientos generales durante la preparación y la construcción

Como medidas generales en la etapa de preparación y construcción, se deberá cumplir con lo siguiente:

- a) Reportar el nivel de ruido de fondo existente previo al inicio de actividades.
- b) Implementar frentes de trabajo diferidos de forma de evitar la concentración de maquinaria en un solo punto.
- c) Dotar de equipo de protección auditiva a todos los trabajadores de acuerdo a las actividades que desempeñe.
- d) Situar las fuentes fijas (generadores, bombas, etc.) en zonas menos sensibles y procurar un radio de 10 m donde no se instale otro equipo ni se labore constantemente.
- e) Realizar las principales actividades solamente en turno diurno.
- f) Aprovechar las barreras naturales o aislar la maquinaria cuando sea posible.
- g) Instalar silenciadores en los escapes de motores.

- h) Realizar un mantenimiento adecuado de las unidades para asegurar que trabajen con eficiencia generando menos ruido.
- i) Emplear máquinas de poca antigüedad, dado que esta condición favorece que generen menos ruido.
- j) Apagar el equipo que no se este utilizando.
- k) Se procurará tener la menor cantidad de trabajadores en zonas aledañas a maquinaria que genere mucho ruido y procurar una rotación constante de personal para evitar exposición prolongada a niveles altos de ruido.
- l) Instalar cajas acústicas para mitigar las emisiones de ruido en las carcasas de los equipos.
- m) Instalar barreras acústicas sencillas hacia áreas pobladas aledañas o donde se realicen actividades con mayores emisiones de ruido (p. ej. actividades de perforación o corte)
- n) Llevar a cabo la planeación de las trayectorias de tráfico buscando de evitar zonas habitadas, en la manera de lo posible, y llevarlas a cabo durante el turno de día.

Lineamientos para la etapa de Construcción

Como medidas generales en la etapa de Construcción, se deberá cumplir con lo siguiente:

- a) Reportar el nivel de ruido de fondo existente previo al inicio de actividades.
- b) Implementar frentes de trabajo diferidos de forma de evitar la concentración de maquinaria en un solo punto.
- c) Dotar de equipo de protección auditiva a todos los trabajadores de acuerdo a las actividades que desempeñe.
- d) Situar las fuentes fijas (generadores, bombas, etc.) en zonas menos sensibles y procurar un radio de 10 m donde no se instale otro equipo ni se labore constantemente.
- e) Realizar las principales actividades solamente en turno diurno.
- f) Aprovechar las barreras naturales o aislar la maquinaria cuando sea posible.
- g) Instalar silenciadores en los escapes de motores.
- h) Realizar un mantenimiento adecuado de las unidades para asegurar que trabajen con eficiencia generando menos ruido.
- i) Emplear máquinas de poca antigüedad, dado que esta condición favorece que generen menos ruido.
- j) Apagar el equipo que no se este utilizando.
- k) Se procurará tener la menor cantidad de trabajadores en zonas aledañas a maquinaria que genere mucho ruido y procurar una rotación constante de personal para evitar exposición prolongada a niveles altos de ruido.
- l) Instalar cajas acústicas para mitigar las emisiones de ruido en las carcasas de los equipos.
- m) Instalar barreras acústicas hacia áreas pobladas aledañas o donde se realicen actividades con mayores emisiones de ruido (p. ej. actividades de perforación o corte)
- n) Llevar a cabo la planeación de las trayectorias de tráfico buscando de evitar zonas habitadas, en la manera de lo posible, y llevarlas a cabo durante el turno de día.

Lineamientos para la etapa de Operación

Como medidas generales en la etapa de Operación, se deberá cumplir con lo siguiente:

- a) Llevar a cabo un análisis y medición del nivel de ruido de todos los equipos y áreas de operación.
- b) Identificar la maquinaria que genere el mayor ruido.
- c) Exigir el uso del equipo de protección auditiva adecuada a cada área y actividad.
- d) Señalizar adecuadamente las áreas que requerían protección auditiva.
- e) De acuerdo a la regulación nacional (NOM-081-SEMARNAT-1994), los niveles de ruido deben de ser menores a 68 dB en el turno diurno y 65 en el nocturno.
- f) Los equipos con mayor generación de ruido se encontraran plenamente identificados y señalizados, recordando el uso de protección auditiva para la realización de actividades en áreas aledañas a los mismos.
- g) En los equipos o áreas donde se rebasen dichos niveles se implementaran las siguientes medidas:
 - Instalación de mamparas acústicas.
 - Modificar y mejorar la acústica del edificio.
 - Instalación de aislantes de vibración.
 - Reubicar equipos generadores de ruido en lugares de menor sensibilidad y de ser posible, buscar su aislamiento en áreas identificadas.
 - Alejar este tipo de equipos o instalaciones de las ubicaciones más cercanas a zonas residenciales.
 - Llevar a cabo un mantenimiento puntal del equipo para evitar ruidos generados por malos funcionamientos o vibraciones.
 - Programar los mantenimientos y/o operaciones que generen ruido arriba de los límites permitidos por espacio corto de tiempo, en horarios donde únicamente personal con el equipo de protección personal adecuado y a cargo de las obras a realizar, este presente; debiendo retirar al personal que no esté involucrado en la actividad específica (p.ej. purgas, lavados a presión, etc.)
- h) Aprovechar la topografía natural como barrera sonora desde la instalación de los equipos.
- i) Desarrollar un programa para registrar y atender a quejas de trabajadores y comunidades aledañas relativas al ruido.
- j) Garantizar que los niveles de ruido no sobrepasan los niveles aceptables en ambientes de trabajo, incluidos en la NOM-011-STPS-2001:
 - Niveles inferiores a 80 dBA, no se requerirá el uso de equipo de protección auditiva; sin embargo, se monitorearán las áreas cada dos años, para verificar que el nivel de ruido no rebase los 80 dBA; y
 - Niveles superiores a 85 dBA, se proporcionará equipo de protección auditiva.

Lineamientos para la etapa de Abandono

Como medidas generales en la etapa de Abandono, el *Proyecto* deberá cumplir con lo siguiente:

- a) Llevar a cabo el estudio de ruido de las actividades y maquinaria a ser empleadas en esta etapa, de acuerdo a lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994 o en cualquier otro ordenamiento federal o local aplicable al momento.
- b) Instalar barreras acústicas hacia áreas pobladas aledañas o donde se realicen actividades con mayores emisiones de ruido (p. ej. demolición, destrucción, etc.).
- c) Implementar frentes de trabajo diferidos de forma de evitar la concentración de fuentes o actividades emisoras de ruido en un solo punto.
- d) Dotar de equipo de protección auditiva a todos los trabajadores de acuerdo a las actividades que desempeñe.
- e) Situar las fuentes fijas en zonas menos sensibles.
- f) Realizar las actividades de mayor ruido solamente en turno diurno.
- g) Instalar silenciadores en los escapes de motores.
- h) Realizar un mantenimiento adecuado de las unidades para asegurar que trabajen con eficiencia generando menos ruido.
- i) Instalar cajas acústicas para mitigar las emisiones de ruido en las carcasas de los equipos.
- j) Dar aviso a las comunidades aledañas de las actividades de demolición para que se tomen las medidas pertinentes en materia de ruido (p.ej. modificar rutas de transporte o actividades aledañas al sitio)
- k) Llevar a cabo la planeación de las trayectorias de tráfico buscando de evitar zonas habitadas, en la manera de lo posible, y llevarlas a cabo durante el turno de día.

INDICADORES

Para verificar la correcta aplicación de este programa se cuenta con los siguientes indicadores:

- No se reporte ninguna queja por parte de los vecinos, se llevará un control y registro de quejas por ruido dentro del Mecanismo de Agravios y Quejas (MAQ);
- Se llevará a cabo un monitoreo de ruido en actividades o frentes de trabajo que presenten ruido considerable;
- Se llevará, así mismo, un monitoreo en comunidades aledañas al sitio y en rutas de transporte críticas, de modo que se asegure que el nivel de ruido esta por debajo de la norma. En caso negativo, se aplicarán las acciones correspondientes, abajo señaladas;
- Se realizará un monitoreo previo al inicio de actividades y posteriormente se llevará a cabo de nuevo cada 6 meses como máximo, en los sitios indicados reportando las variaciones, y los sitios que requerían mayor atención sobre el ruido.

- La salud auditiva de los empleados no se vea afectada, se llevará a cabo, dentro de los exámenes médicos de rutina y de permiso de operación, pruebas de audición. Se atenderán quejas médicas al respecto por parte de los trabajadores y se llevará un registro estricto de cada caso;
- El personal use el EPP en las áreas de operación requeridas, se colocarán señalizaciones en sitios donde la maquinaria requiera algún tipo de protección auditiva en especial;
- Se vigilará, sancionará y registrará el uso adecuado de protección auditiva en las áreas o trabajos que lo requieran y que cuenten con el señalamiento de protección especial.
- Se llevará un registro de cada monitoreo y se llevarán a cabo las acciones necesarias para estar igual o por debajo de los niveles máximos permisibles de la norma antes mencionada; y
- Se llevará un registro de cumplimiento con los límites permisibles por las normas mencionadas y de las acciones tomadas en los casos de cercanía o rebase de estos límites.

El ingeniero de Medio Ambiente de Braskem-Idesa concentrará la información de los resultados de monitoreo y llevará los siguientes indicadores de desempeño:

- Número de quejas recibidas por ruido
- Tiempo de solución a quejas recibidas por ruido
- Áreas donde el nivel de ruido se haya incrementado en más de tres dB(A)s

Se mantendrán estadísticas para buscar una reducción trimestral del 5% en los indicadores, el Ingeniero de Medio Ambiente de Braskem-Idesa será responsable de vigilar la evolución de las estadísticas, identificar áreas con problema e implementar acciones correctivas y de mejora.

Acciones a tomar en caso de que se presente alguna queja por parte de los vecinos

En caso de que se observe o se reporte alguna queja de los vecinos, los responsables de Seguridad e Higiene del *Proyecto*, deberán seguir el subprograma de Mecanismo de Quejas y Agravios de la Comunidad y seguir los siguientes lineamientos adicionales:

- La queja será atendida de inmediato;
- Identificar el o las áreas donde se este generando ruido; y
- Se estudiará la posibilidad de colocar dispositivos o materiales especiales para la reducción del ruido generado, como es la opción de mamparas o cortinas deflectoras de ruido.

Acciones a tomar en caso de disminución auditiva de los trabajadores

En caso de que se observé o reporte en los análisis médicos una disminución auditiva en los trabajadores, se deberá realizar lo siguiente:

- Realizar exámenes médicos mas exhaustivos para conocer el grado de disminución auditiva;
- Alentar al trabajador para recibir ayuda médica especializada;
- Cambiar de puesto al personal afectado, e
- Implementar medidas para reducir la emisión de ruido en el área del trabajador afectado.

En caso de que los afectados sean miembros de alguna comunidad aledaña, se seguirán las siguientes acciones:

- Realizar exámenes médicos mas exhaustivos para conocer el grado de disminución auditiva;
- Investigar si ha sido consecuencia directa de las actividades de preparación del *Proyecto* y en caso de que sea así, se dará seguimiento y apoyo económico a la atención médica que reciba la/s persona/s afectada/s;
- Se implementarán medidas más estrictas de reducción de ruido en las zonas aledañas.

PERIODICIDAD

Las actividades antes mencionadas, se recomiendan para la fase de construcción y operación de proyecto, la cual comprende 15 meses:

Actividades	Periodicidad
Preparación	
Realizar estudios de ruido conforme a la NOM-081-SEMARNAT-1994	Un monitoreo previo al inicio de actividades en zonas aledañas a comunidades y caminos a usarse. Durante la etapa de preparación cada mes.
Cursos de capacitación para dar a conocer y otorgar el EPP requerido en las diferentes áreas de construcción.	Previo al inicio de la preparación del <i>Proyecto</i> y se refuerza cada tres meses. Se deberá tratar dentro de las reuniones habituales de Seguridad e Higiene.
Proporcionar EPP a personal	Se entregara previo al inicio de actividades y se renovará constantemente en caso necesario, durante la etapa de preparación.
Señalar las áreas donde sea obligatorio el uso de	Previo al inicio de la preparación y cuando se

Actividades	Periodicidad
EPP	requiera realizar el cambio de los señalamientos.
Zona o franja de amortiguamiento de vegetación o forestal.	Previo al inicio de la preparación del <i>Proyecto</i> .
Instalar silenciadores en los escapes de motores.	Previo al inicio de la construcción del <i>Proyecto</i> .
Realizar un mantenimiento adecuado de las unidades para asegurar que trabajen con eficiencia generando menos ruido.	Previo al inicio de la preparación del <i>Proyecto</i> y cada dos meses se dará mantenimiento a las unidades o cuando se requiera.
Llevar a cabo la planeación de las trayectorias de tráfico buscando de evitar zonas habitadas, en la manera de lo posible y Manejar jornadas diurnas de trabajo en zonas aledañas a localidades	Previo al inicio y durante la etapa de preparación.
Monitoreo de Ruido en zonas de trabajo y adyacentes a las comunidades aledañas.	Se llevará a cabo uno antes del inicio de actividades y durante la realización de las mismas cada 6 meses.
Construcción	
Realizar estudios de ruido conforme a la NOM-081-SEMARNAT-1994 y los requisitos de la CFI	Un monitoreo previo al inicio de actividades en zonas aledañas a comunidades y caminos a usarse. Durante la etapa de construcción cada mes.
Cursos de capacitación para dar a conocer y otorgar el EPP requerido en las diferentes áreas de construcción.	Previo al inicio de la construcción del <i>Proyecto</i> y se refuerza cada tres meses. Se deberá tratar dentro de las reuniones habituales de Seguridad e Higiene.
Instalar silenciadores en los escapes de motores.	Previo al inicio de la construcción del <i>Proyecto</i> .
Realizar un mantenimiento adecuado de las unidades para asegurar que trabajen con eficiencia generando menos ruido.	Previo al inicio de la construcción del <i>Proyecto</i> y cada dos meses se dará mantenimiento a las unidades o cuando se requiera.
Instalar cajas acústicas para mitigar las emisiones de ruido en las carcasas de los equipos.	Previo al inicio de la construcción del <i>Proyecto</i> .
Instalar barreras acústicas hacia áreas pobladas aledañas o donde se realicen actividades con mayores emisiones de ruido (p. ej. actividades de perforación o corte)	Previo al inicio de la construcción del <i>Proyecto</i> .
Llevar a cabo la planeación de las trayectorias de tráfico buscando de evitar zonas habitadas, en la manera de lo posible, y llevarlas a cabo durante el turno de día	Previo al inicio de la construcción del <i>Proyecto</i> .
Operación	
Realizar estudios de ruido conforme a las NOM-081-SEMARNAT-1994 y los requisitos de la CFI	Un monitoreo previo al inicio de actividades en zonas aledañas a comunidades y caminos a usarse. De hay en adelante monitoreo mensual
Realizar estudios de ruido conforme a las normas oficiales mexicanas NOM-011-STPS-2001 y los requisitos de la CFI	Realizar estudios periódicos durante la etapa de operación y cuando las exposiciones a ruido iguallen o excedan el NER de 80 dB(A), el reconocimiento y evaluación del NER se repetirá cada dos años
Proporcionar EPP a personal	Previo al inicio y durante la operación.
Señalizar las áreas donde sea obligatorio el uso de EPP	Previo al inicio de operación y cuando se requiera realizar el cambio de los señalamientos.

Actividades	Periodicidad
Instalación de mamparas acústicas.	Previo al inicio de la operación del <i>Proyecto</i> .
Modificar y mejorar la acústica del edificio.	Previo al inicio de la operación y de requerirse durante la operación del <i>Proyecto</i> .
Instalación de aislantes de vibración.	Previo al inicio de la operación y de requerirse durante la operación del <i>Proyecto</i> .
Reubicar equipos generadores de ruido en lugares de menor sensibilidad y de ser posible, buscar su aislamiento en áreas identificadas.	Cuando se requiera realizar esta actividad.
Los equipos o instalaciones que generen ruido deben estar alejados de las ubicaciones más cercanas a zonas residenciales.	Previo al inicio de la operación del <i>Proyecto</i> .
Llevar a cabo un mantenimiento puntal del equipo para evitar ruidos generados por malos funcionamientos o vibraciones.	Previo al inicio de la operación del <i>Proyecto</i> .
Programar los mantenimientos y/o operaciones que generen ruido arriba de los límites permitidos por espacio corto de tiempo, en horarios donde únicamente personal con el equipo de protección personal adecuado y a cargo de las obras a realizar.	Programación previa al inicio de la operación del <i>Proyecto</i> y realizar el mantenimiento de acuerdo a esta programación y al Programa de Mantenimiento de Equipo y Maquinaria.
Abandono	
Llevar a cabo el estudio de ruido de las actividades y maquinaria a ser empleadas en esta etapa, de acuerdo a lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994 o en cualquier otro ordenamiento federal o local aplicable al momento.	Realizar el estudio durante la etapa de operación, como lo señalado en el procedimiento.
Instalar barreras acústicas hacia áreas pobladas aledañas o donde se realicen actividades con mayores emisiones de ruido (p. ej. demolición, destrucción, etc.).	Previo al inicio del abandono del <i>Proyecto</i> .
Dotar de equipo de protección auditiva a todos los trabajadores de acuerdo a las actividades que desempeñe.	Previo y durante las actividades del Abandono del <i>Proyecto</i> .
Situar las fuentes fijas en zonas menos sensibles.	Previo al inicio del abandono del <i>Proyecto</i> .
Instalar silenciadores en los escapes de motores.	Previo al inicio del abandono del <i>Proyecto</i> .
Realizar un mantenimiento adecuado de las unidades para asegurar que trabajen con eficiencia generando menos ruido.	Previo al inicio del abandono del <i>Proyecto</i> , y cada dos meses se hará una evaluación; de ser necesario se realizará el mantenimiento o se apegar al Programa de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo.
Instalar cajas acústicas para mitigar las emisiones de ruido en las carcasas de los equipos.	Previo al inicio del abandono del <i>Proyecto</i> .
Dar aviso a las comunidades aledañas de las actividades de demolición para que se tomen las medidas pertinentes en materia de ruido.	Previo al inicio del abandono del <i>Proyecto</i> .
Llevar a cabo la planeación de las trayectorias de tráfico buscando de evitar zonas habitadas, en la manera de lo posible, y llevarlas a cabo durante el turno de día	Previo al inicio del abandono del <i>Proyecto</i> .

Recursos Económicos

Para llevar a cabo las actividades antes mencionadas se requieren recursos, a continuación se presenta un aproximado de los recursos económicos y presupuestos.

Actividades	Costo (Peso Mexicano, MXN)
Preparación	
Realizar estudios de ruido conforme a la NOM-080-SEMARNAT-1994	El costo aproximado varía entre 20,000 y 25,000 MN por punto de medición por mes.
Cursos de capacitación para dar a conocer y otorgar el EPP requerido en las diferentes áreas de construcción.	Tiempo del personal responsable de Seguridad e Higiene.
Proporcionar EPP a personal	El costo aproximado varía entre 22,500 y 135,000 MN.
Señalizar las áreas donde sea obligatorio el uso de EPP	El costo inicial aproximado varía entre 5,000 y 15,000 MN; costo mensual de mantenimiento aproximadamente 5,000 MN..
Zona o franja de amortiguamiento de vegetación o forestal.	El costo aproximado en caso de vegetación sería de 20,000 a 30,000 MXN por cada 100 metros lineales. La cantidad de vegetación final requerida dependerá del monitoreo de ruido en áreas aledañas a las comunidades.
Instalar silenciadores en los escapes de motores.	La maquinaria deberá ya de incluir esto dentro de sus especificaciones para poder trabajar en el <i>Proyecto</i> .
Realizar un mantenimiento adecuado de las unidades para asegurar que trabajen con eficiencia generando menos ruido	Se realizará por parte del contratista a quien pertenezcan los equipos, el costo estará incluido dentro del precio del arriendo y será un requerimiento para colaborar en el <i>Proyecto</i> .
Llevar a cabo la planeación de las trayectorias de tráfico buscando de evitar zonas habitadas, en la manera de lo posible y Manejar jornadas diurnas de trabajo en zonas aledañas a localidades	Tiempo del área de logística e ingeniería.
Manejar jornadas diurnas de trabajo en zonas aledañas a localidades	Tiempo del personal responsable de Seguridad e Higiene.
Construcción	
Realizar estudios de ruido conforme a la NOM-080-SEMARNAT-1994	El costo aproximado varía entre 20,000 y 25,000 MN.
Cursos de capacitación para dar a conocer y otorgar el EPP requerido en las diferentes áreas de construcción.	Tiempo del personal responsable de Seguridad e Higiene.
Instalar silenciadores en los escapes de motores.	La maquinaria deberá ya de incluir esto dentro de sus especificaciones para poder trabajar en el <i>Proyecto</i> . De ser necesario, los silenciadores tienen un costo aproximado entre 5,000 y 30, 000 MXN en

Actividades	Costo (Peso Mexicano, MXN)
	función del equipo y capacidad.
Realizar un mantenimiento adecuado de las unidades para asegurar que trabajen con eficiencia generando menos ruido.	El costo se determinará en función de las recomendaciones del proveedor, de la necesidad de refacciones y de la frecuencia requerida para cada equipo.
Instalar cajas acústicas para mitigar las emisiones de ruido en las carcasas de los equipos.	El costo aproximado varía entre 900 y 2,000 MXN/m ² .
Instalar barreras acústicas hacia áreas pobladas aledañas o donde se realicen actividades con mayores emisiones de ruido (p. ej. actividades de perforación o corte)	El costo aproximado varía entre 400 y 1,000 MXN/m ² .
Llevar a cabo la planeación de las trayectorias de tráfico buscando de evitar zonas habitadas, en la manera de lo posible, y llevarlas a cabo durante el turno de día	Tiempo del personal responsable de Seguridad e Higiene.
Operación	
Realizar estudios de ruido conforme a las NOM-081-SEMARNAT-1994	El costo aproximado varía entre 20,000 y 25,000 MXN.
Realizar estudios de ruido conforme a las normas oficiales mexicanas NOM-011-STPS-2001	El costo aproximado varía entre 20,000 y 25,000 MXN.
Proporcionar EPP a personal	El costo aproximado varía entre 5 y 268 MXN/trabajador.
Señalizar las áreas donde sea obligatorio el uso de EPP	El costo aproximado varía entre 15,000 y 30,000 MN.
Cursos de capacitación para dar a conocer y otorgar el EPP requerido en las diferentes áreas de construcción.	Tiempo del Personal de Seguridad e Higiene
Instalación de mamparas acústicas.	El costo aproximado varía entre 900 y 2,000 MXN/m ² .
Modificar y mejorar la acústica del edificio.	Integrado desde el diseño de construcción y de 450 a 600 MXN/ m ² de material aislante.
Instalación de aislantes de vibración.	Integrado desde el diseño de construcción y de 280 a 60,000 MXN/ m ² de material aislante de vibración.
Reubicar equipos generadores de ruido en lugares de menor sensibilidad y de ser posible, buscar su aislamiento en áreas identificadas.	Tiempo del personal responsable de Seguridad e Higiene y mantenimiento.
Llevar a cabo un mantenimiento puntal del equipo para evitar ruidos generados por malos funcionamientos o vibraciones.	Se realizará por parte del contratista a quien pertenezcan los equipos, el costo estará incluido dentro del precio del arriendo y será un requerimiento para colaborar en el <i>Proyecto</i> .
Abandono	
Llevar a cabo el estudio de ruido de las actividades y maquinaria a ser empleadas en esta etapa, de acuerdo a lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994 o en cualquier otro ordenamiento federal o local aplicable al momento.	El costo aproximado a la fecha de inicio del <i>Proyecto</i> varía entre 20,000 y 25,000 MXN.
Instalar barreras acústicas hacia áreas pobladas	El costo aproximado a la fecha de inicio del

Actividades	Costo (Peso Mexicano, MXN)
aledañas o donde se realicen actividades con mayores emisiones de ruido (p. ej. demolición, destrucción, etc.).	<i>Proyecto</i> varía entre 900 y 2,000 MXN/m ² .
Dotar de equipo de protección auditiva a todos los trabajadores de acuerdo a las actividades que desempeñe.	El costo aproximado ala fecha de inicio del <i>Proyecto</i> varía entre 5 y 268 MXN/trabajador.
Situat las fuentes fijas en zonas menos sensibles.	Tiempo del personal responsable de Seguridad e Higiene.
Instalar silenciadores en los escapes de motores.	La maquinaria deberá ya de incluir esto dentro de sus especificaciones para poder trabajar en el <i>Proyecto</i> . De ser necesario, los silenciadores tienen un costo aproximado a la fecha de inicio del <i>Proyecto</i> , entre 5,000 y 30, 000 MXN en función del equipo y capacidad.
Realizar un mantenimiento adecuado de las unidades para asegurar que trabajen con eficiencia generando menos ruido.	Se realizará por parte del contratista a quien pertenezcan los equipos, el costo estará incluido dentro del precio del arriendo y será un requerimiento para colaborar en el <i>Proyecto</i> .
Instalar cajas acústicas para mitigar las emisiones de ruido en las carcasas de los equipos.	El costo aproximado varía al inicio del <i>Proyecto</i> entre 900 y 2,000 MXN/m ² .
Dar aviso a las comunidades aledañas de las actividades de demolición para que se tomen las medidas pertinentes en materia de ruido.	Tiempo del personal responsable de Seguridad e Higiene.
Llevar a cabo la planeación de las trayectorias de tráfico buscando de evitar zonas habitadas, en la manera de lo posible, y llevarlas a cabo durante el turno de día	Tiempo del personal responsable de Seguridad e Higiene.

ANEXO 8.13

SUBPROGRAMA DE CONSERVACIÓN DEL SUELO Y CONTROL DE LA EROSION

Este subprograma da cumplimiento a lo establecido en las Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Social y Ambiental 3 y 4 del CFI. La Norma de Desempeño 3 se cumple al evitar o reducir al mínimo los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente evitando o disminuyendo al mínimo la contaminación generada por las actividades del proyecto y la Norma de desempeño 4 se cumple al evitar o reducir al mínimo los riesgos e impactos para la salud y la seguridad de la comunidad local durante el ciclo de vida del proyecto, derivados tanto de circunstancias habituales como no habituales de las diferentes etapas del Proyecto.

OBJETIVOS

Los objetivos de este programa son:

- Aplicar medidas de protección y conservación de suelos, para su posterior uso en actividades de control de erosión.
- Disminuir la pérdida de partículas de suelo derivada de las actividades relativas a las etapas de preparación del sitio, las cuales, por su naturaleza implican la movilización del suelo.
- Evaluación y seguimiento de las actividades de control de la erosión y protección y conservación de suelos, con el fin de valorar su efectividad.

DEFINICIONES

SUELO ORGÁNICO (TOP SOIL)

Se define suelo como la parte no consolidada y superficial de la corteza terrestre, biológicamente activa, que tiende a desarrollarse en la superficie de las rocas emergidas por la influencia de la intemperie y de los seres vivos (meteorización). Los suelos son sistemas complejos donde ocurren una vasta gama de procesos químicos, físicos y biológicos que se ven reflejados en la gran variedad de suelos existentes en la tierra. A grandes rasgos los suelos están compuestos de minerales y material orgánico como materia sólida y agua y aire en distintas proporciones en los poros.

El suelo orgánico (top soil) se define como la capa superficial del suelo que en su composición posee un alto contenido de materia orgánica. La capa superior del suelo es el

horizonte superior del suelo natural, generalmente de un color más oscuro, que posee las características más favorables para el crecimiento vegetal, incluyendo una gran cantidad de materia orgánica, nutrientes, actividad biológica y una buena estructura que facilita la infiltración y circulación de agua y aire, permitiendo el desarrollo de sistemas de raíces saludables en las plantas.

CONTROL DE LA EROSIÓN

El suelo es un recurso natural no renovable debido a que su proceso de formación tarda cientos de años. Es un sistema dinámico que ejerce funciones de soporte biológico en los ecosistemas terrestres; interviene en los ciclos de carbono, azufre, nitrógeno y fósforo como parte fundamental en el equilibrio de los ecosistemas, funciona como filtro y amortiguador que retiene sustancias, protegiendo las aguas subterráneas y superficiales contra la penetración de agentes nocivos, transforma compuestos orgánicos descomponiéndolos o modificando su estructura consiguiendo la mineralización, también proporciona materias primas renovables y no renovables de utilidad para el ser humano.

ACCIONES A DESARROLLAR DURANTE LOS TRABAJOS

La estabilización de la superficie del suelo, protege al suelo de las fuerzas erosivas de la lluvia, las corrientes de agua y el viento. Las medidas de estabilización que se utilicen deben ser apropiadas para el momento del año, para las condiciones del lugar y para la duración estimada de uso.

Durante los trabajos de preparación y construcción Odebrecht implementará las siguientes medidas:

- Desigualar el terreno;
- Compactación: se compactará el suelo para prevenir la volatilización de partículas;
- Humidificación del suelo, se regará el suelo para evitar la volatilización de partículas y favorecer el crecimiento de vegetación en zonas con recubrimiento;
- Se evitará la erosión por medio de un recubrimiento vegetal en áreas libres susceptibles de reforestación, medida que se atiende ampliamente en el Subprograma de Reforestación ;
- Patrones de escurrimiento adecuados;
- Protecciones a taludes que favorezcan la no dispersión de partículas;
- Revegetación de taludes permanentes;
- Recubrimientos con:

- Materiales de grava arenosos en áreas que serán pavimentadas posteriormente,
 - Geotextiles,
 - Concretos hidráulicos y
 - Protecciones a taludes.
- Cuando se realicen trabajos de terraplén se hará el retiro de materiales fuera del proyecto en forma planeada para no tener almacenamientos de materiales que contaminen el área del proyecto, en otras palabras evitar la pérdida de suelos que pueden reflejarse en problemas ambientales como el asolvamiento del arroyo Gopalapa.
- Cuando por razones operativas se requiera almacenar material para retiro o para formación de relleno, este almacenamiento se realiza en forma planeada para evitar pérdidas de material por lluvias o viento, manteniendo la humedad del material o protegiendo en forma superficial con plástico o mantas.
- Durante las actividades de preparación del sitio los materiales pueden contaminar los canales de escurrimiento de agua de lluvia. Por lo tanto las áreas de la obra que se utilizan para guardar materiales deben estar diseñadas con la contención o diques adecuados alrededor del perímetro del área de almacenamiento para evitar la descarga de estos materiales en la esorrentía que sale de la obra. Los sitios de depósito de materiales deben ubicarse lejos del sistema de drenaje provisional de aguas de lluvia.
- Si es necesario, debe considerarse también el recubrimiento o aislamiento de las áreas de almacenamiento de materiales, a fin de contener materiales que puedan volarse con el viento.
- Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el transporte de sedimentos (barro y tierra) ya sea por las huellas de los vehículos que quedan en el pavimento o por escurrimientos.
- Se diseñarán y construirán pendientes para minimizar la erosión.
- Se deben incluir mecanismos de control de la trayectoria vehicular tales como franjas de grava alrededor del perímetro bajo del terreno afectado. (Ver anexo 8.11 Subprograma de de Control de Tráfico Vehicular y Peatonal)
- Odebrecht designará a un encargado de difundir y supervisar las actividades antes mencionadas, mismo que reportará sus actividades al ingeniero de Medio Ambiente de Braskem-Idesa. El supervisor del programa tendrá que hacer un registro semanal del estado de cada una de las actividades listadas en este programa y con ello verificar su cumplimiento.

- Toda práctica de control de sedimento y erosión, sea permanente o temporal, debe ser mantenida durante las fases de preparación y construcción cada vez que sea necesario para garantizar el desempeño continuo de la función deseada.

Seguridad durante el desbroce y limpieza de taludes o carga de material

Los operadores de maquinaria deben desbrozar o cargar material con la excavadora y evitar que ninguna persona efectúe trabajos de forma manual. Los desbroces o cargas serán realizados por personas, únicamente cuando la máquina no pueda tener suficiente acceso para hacerlo.

Durante el desbroce o carga, todos los trabajadores y equipos deberán permanecer alejados del pie de los taludes o sitios inestables.

El operador ubicará el equipo en posición lateral al talud, para ejecutar el desbroce con la excavadora y de manera frontal para cargarlo de material; de esta forma, se logrará disminuir el riesgo con el equipo.

Seguridad durante las actividades de corte, relleno y carga

El movimiento de tierras y rocas será orientado siempre por un profesional calificado y debidamente autorizado y equipado.

Siempre que fuera posible, antes de cualquier movimiento de tierra y roca, se señalizará el área límite de corte, relleno o carga con materiales adecuados.

Los accesos deben ser previamente planificados, y no se descenderá, ni ascenderá en ángulo superior a la posibilidad del equipo.

Cuando se trabaje en terrenos inclinados, el operador respetará la pendiente máxima para operar su equipo, e igualmente tomará en cuenta las condiciones del terreno (estabilidad, huecos, rocas, lodos, otros).

En los trabajos de corte o cargas, los supervisores siempre verificarán que no existan interferencias no identificadas previamente por ingeniería, tales como: tuberías, líneas eléctricas, oleoductos, gasoductos, etc.

En el movimiento de tierras o rocas, el operador debe respetar los ángulos máximos de “reposo de los materiales”. Tanto los trabajadores como los equipos, no permanecerán cerca de los taludes y rocas inestables.

En el área donde se está compactando o cargando rocas solo permanecerá el personal autorizado.

REUSO DE LA CAPA ORGÁNICA DE SUELO Y MATERIAL DE DESPALME

La preservación y re-explotación de la capa superior del suelo implica la remoción, el almacenamiento y el re-esparcimiento de la superficie con un suelo natural de entre quince y veinte centímetros como mínimo. La capa superior de suelo recuperada debe ser almacenada en un área protegida de posible drenaje hacia afuera, erosión por agua o viento e invasión de hierbas malas. Estas reservas deben ser protegidas y colocadas de manera tal que la erosión inevitable no represente una amenaza para la calidad del agua o las propiedades externas al terreno. Posteriormente estos materiales serán distribuidos a sitios donde puedan ser empleados como mejorador de suelo o relleno de terreno con propiedades nutritivas para el suelo. Esto se hace con el fin de favorecer la preservación de las condiciones del suelo en las áreas donde sea empleado como una medida de mitigación ante la remoción del suelo del área del *Proyecto*.

SITIOS PARA LA REUTILIZACIÓN DE LA CAPA ORGÁNICA DEL SUELO

De acuerdo a los oficios que se encuentran en el Anexo 6.9, el suelo orgánico será donado a los siguientes destinatarios:

- *Agregados para Construcción, Revestimiento y Otros*; cuenta con la disponibilidad de recibir material sea de corte y/o capa de suelo orgánico dentro de su predio, con un volumen aproximado de 800, 000 m³ (Ochocientos mil metros cúbicos). El uso del material será para rehabilitación de áreas verdes de explotación de material para construcción, así mismo, esas áreas verdes servirán posteriormente para ganadería y/o agricultura,
- *Lic. Rafael de Hombre López, Ganadero*; cuenta con la disponibilidad de recibir material sea de corte y/o capa de suelo orgánico dentro de su predio, con un volumen aproximado de 2.9 Mm³ (Dos millones de metros cúbicos). El uso del material será para rehabilitación de áreas que servirán posteriormente para ganadería y/o agricultura.
- *Ayuntamiento de Nanchital de Lázaro Cárdenas, Ver*; cuenta con la disponibilidad de recibir el material de relleno que no se utilice en el proyecto para poder beneficiar a las siguientes colonias e instituciones:
 - *Colonia Manuel Ramírez Romero, relleno de áreas verdes y vialidades*;
 - *Colonia Jardín, relleno de áreas verdes, vialidades y fondo legal*;
 - *Colonia San Agustín, relleno de áreas verdes, vialidades y fondo legal*;
 - *Parque Ecológico "El Nanche", relleno de vialidades*;

- Universidad Tecnológica de Veracruz, relleno de área deportiva;
- Unidad Deportiva “José Ma. Morelos y Pavón” (Explanada), relleno de área deportiva.
- Ing. Jesús Uribe Esquivel, propietario del Banco de Materiales “El Pinolillo”; cuenta con la disponibilidad de recibir material sea de corte y/o capa de suelo orgánico dentro de su predio, con un volumen aproximado de 1.5 Mm³ (Un millón de metros cúbicos). El uso del material será para rehabilitación de áreas de explotación de material de construcción, así mismo, estas áreas servirán posteriormente para ganadería y/o agricultura.

Todas estas áreas están siendo evaluadas por parte de la Secretaría del Medio Ambiente de Veracruz, (SEDEMA) para este fin.

PREVENCIÓN DE ARRASTRE DE SUELO A CUERPO DE AGUA

Dado que una de las más importantes políticas que se tienen en la empresa, es la de conservar el equilibrio ecológico del entorno en donde se desarrollan proyectos, se desarrollaran acciones para evitar el arrastre de material de corte (tierra) a las escorrentías que desembocan en los arroyos Nanchital y Gopalapa.

Debido a las constantes lluvia en la zona se ha identificado un potencial impacto de erosión hídrica, pudiendo esto afectar la calidad de las corrientes superficiales y poniendo en riesgo las actividades de preparación. Respondiendo a la estrategia de construcción de canales de escurrimiento, tal y como se describe en el Subprograma de Manejo y Disposición de Agua, se toman en cuenta las siguientes acciones:

- La distancia mínima entre cuerpos de agua y áreas de trabajo es de 25 m., esta distancia conserva su cobertura vegetal, que funge como barrera natural.
- La distancia en promedio del eje del arroyo Gopalapa es de 500 metros respecto a la plataforma más cercana, esto es el área de Cracker por la margen poniente del arroyo o el área del Flare dentro de la plataforma de servicios por el lado sur del arroyo.
- Los periodos de trabajo en la etapa de preparación se han ajustado por cuestiones de logística y planeación para evitar al máximo posible los períodos de las lluvias en la región, disminuyendo el riesgo de arrastre del material a los cuerpos de agua.

- Es importante resaltar que durante el proceso constructivo de las plataformas al llegar a cada determinado nivel de plataforma se realiza un refuerzo del talud, ya sea por medio de concreto lanzado, sembrado de pasto y la utilización de Geomallas, que es un procedimiento normal dentro de estos trabajos específicos para la estabilización de los Taludes. Por lo tanto el talud de la plataforma siempre se tendrá reforzado al nivel que se encuentre en ese momento.
- Dentro del proceso de retiro de material de relleno, es importante mencionar que el material al ser retirado de su ubicación natural será llevado al banco de tiro inmediatamente, nunca reposará o se depositará momentáneamente dentro del predio.
- Para el caso del material de relleno se tendrá el proceso inverso, el material llegará directamente del banco de préstamo al sitio donde será depositado. Para posteriormente y en base al proceso constructivo, proseguir a la compactación del material y los procesos de mejoramiento de suelo especificados por ingeniería.
- En los momentos en que se estén desarrollando actividades de corte y/o relleno y se tenga material suelo, se procederá a cubrir el área con lonas y/o geomembrana, para evitar el arrastre del material suelto.

RESPONSABILIDADES

Braskem-Idesa. Como parte de la supervisión a contratistas, Braskem-Idesa, a través del Ingeniero de Medio Ambiente supervisará el cumplimiento de este programa y las actividades relacionadas implementadas por Odebrecht.

Odebrecht. Es responsabilidad de Odebrecht la implementación de las acciones descritas en este procedimiento.

Además, Odebrecht llevará un control del material orgánico enviado a reaprovechamiento según se indica en el Subprograma de Manejo de Material de Corte y Eliminación de la Vegetación. De la misma forma registrará las acciones y medidas orientadas a la protección contra escurrimientos y arrastre de material, estas medidas deberán documentarse y los registros deberán estar disponibles para revisión en cualquier momento. El ingeniero de Medio Ambiente realizará inspecciones y monitoreos (ver subprogramas de manejo y disposición de agua y monitoreo y control de la calidad del aire, Anexos 8.14 y 8.15 respectivamente). De esta forma se dará vigilará la integridad de las canalizaciones durante la preparación y la estabilidad de terrazas durante la construcción.

En conjunto con el subprograma de manejo y disposición de agua (ver Anexo 8.14), vigilará la integridad de los arroyos cuando puedan ser susceptibles a recibir arrastres de tierra. De igual manera, en conjunto con el subprograma del subprograma de monitoreo y control de la calidad del aire, Braskem-Idesa, supervisará las acciones para evitar el levantamiento de polvo durante las actividades de preparación y construcción del sitio.

Odebrecht entregará un reporte trimestral de las acciones tomadas a BI, los resultados obtenidos, a fin de que se de por concluida la etapa o se tomen las medidas necesarias para cumplir con las metas de este subprograma. Estas medidas pueden incluir, mas no se limitan, la pavimentación de caminos afectados o restauración de suelo que haya podido ser impactado por las actividades de dichas etapas.

INDICADORES

- Llevar un archivo fotográfico de cada una de las actividades realizadas para verificar el estado del suelo en las diferentes etapas del proyecto.
- Elaborar un porcentaje de cumplimiento del registro en la bitácora de las actividades de establecidas en este programa. Las medidas deberán cumplirse en un porcentaje mayor al 80%. De no ser así se revisará nuevamente el programa, se atenderán los cambios necesarios para que funcione dicho programa y se volverá a implementar con el mismo registro de cumplimiento.
- Se verificará que más del 70% del suelo en el que se trabajó en una jornada laboral se encuentre húmedo o compactado.
- La cantidad de partículas suspendidas en los sitios de monitoreo deberán de ser inferiores a los límites (Ver subprograma de monitoreo y control de la calidad de aire, Anexo 8.15)
- Se deberá verificar la calidad de los arroyos Gopalapa y Nanchital y comparar los análisis que se realicen con los análisis previos al proyecto (Ver subprograma de manejo y disposición de agua, Anexo 8.14).
- Nivel de cumplimiento a las medidas de atenuación de taludes
- Vigilancia y registros del transporte, destino y uso de los cortes de vegetación.

El ingeniero de Medio Ambiente de Braskem Idesa concentrará la información de las acciones tomadas y llevará los siguientes indicadores de desempeño

- Porcentaje de taludes cubiertos por jornada.
- kilogramos de suelo orgánico enviado a sitios de recepción del material como mejorador de suelo.

- Numero de casos al mes en que se supere la NOM-044-ECOL-2003 en cuanto a partículas suspendidas siendo el límite de valor umbral el 15% de las mediciones por periodo.

COSTOS Y TIEMPOS DE EJECUCIÓN

El costo aproximado que Braskem-Idesa contempló para llevar a cabo estas actividades de este subprograma, es de aproximadamente \$ 50,000 MXN mensuales.

Los tiempos de ejecución se presentan en el Programa General de Trabajo, en el capítulo 3 de la ESIA.

ANEXO 8.14

SUBPROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE AGUA

OBJETIVO

El objetivo general de este subprograma es preservar la calidad y cantidad de los recursos hídricos en la zona del proyecto, para asegurar el abastecimiento de agua para el proyecto sin afectar otros usuarios así como la correcta disposición del agua residual y de lluvia en términos de su calidad y cantidad a los cuerpos de agua receptores durante las diferentes etapas del proyecto.

Dentro de su rango de acción prevé las medidas de manejo del agua pluvial y escurrimiento durante la etapa de preparación del sitio una vez que la capa vegetal ha sido removida, de tal forma que se eviten escurrimientos e inundaciones así como el arrastre de sólidos provenientes de las plataformas y terraplenes preparados para el proyecto. Una vez comenzada la etapa de construcción, contempla las medidas para dirigir el agua a los sistemas de control necesarios para evitar cualquier tipo de contaminación al subsuelo o a cuerpos de agua. Posteriormente y durante toda la duración de la etapa operativa y productiva del proyecto, establecerá las políticas de tratamiento y reuso necesarias para lograr el mínimo consumo posible de agua cruda (Ver Sección – Utilización de agua para consumo del personal, para riego y operaciones productivas) y minimizar la descarga a los cuerpos de agua de acuerdo a la normatividad mexicana, a lo requerido por la declaratoria del Río Coatzacoalcos y a los estándares internacionales.

Este subprograma da cumplimiento además a las Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Social y Ambiental 1, 3 y 4¹ del CFI, dado que garantiza la menor afectación al ambiente natural y por consiguiente a las comunidades aledañas al proyecto, adicionalmente y en lo concerniente a la Norma 3 es una política de reducción de contaminantes evitando el impacto a los sistemas bióticos y abióticos del área de influencia. Finalmente asegura el trabajo seguro dentro de las instalaciones, evitando el daño a las costumbres y modo de vida en salud e

¹ Norma de Desempeño 1: Evaluación y Sistema de Gestión Social y Ambiental; Norma de Desempeño 2: Trabajo y Condiciones Laborales; Norma de Desempeño 3: Prevención y Reducción de la Contaminación; Norma de Desempeño 4: Salud y Seguridad de la Comunidad.

higiene de las comunidades y reduce el riesgo a problemas ambientales como deslizamientos o inundaciones derivados del proyecto.

Objetivos particulares:

1. Tener pleno conocimiento de la calidad, cantidad y origen de los efluentes generados.
2. Evitar la erosión hídrica por aguas pluviales dentro del sitio del *Proyecto*.
3. Evitar la contaminación por aguas residuales en cuerpos de agua superficiales y subterráneos.
4. Optimizar el uso de este recurso promoviendo su recirculación dentro del proceso.
5. Cumplir con la legislación nacional y los lineamientos del CFI en materia de consumo, descarga y calidad de agua.
6. Dar los lineamientos y políticas mínimas para la implementación de estrategias y planes específicos para el cuidado y conservación de los recursos hídricos en todas las etapas del *Proyecto*.
7. Proveer herramientas de seguimiento y monitoreo de la calidad del agua, su manejo e impacto sobre otros recursos.
8. Balance de uso de agua para acompañar la efectividad del programa de manejo de agua

PROCEDIMIENTO

Para fines de la descripción de las medidas puntuales se dividen en las siguientes actividades principales:

- I. Utilización de agua para consumo del personal, para riego y operaciones productivas
- II. Gestión de aguas residuales
- III. Gestión del agua pluvial y protección de los cuerpos de agua superficial

UTILIZACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO DEL PERSONAL, PARA RIEGO Y OPERACIONES PRODUCTIVAS

Etapas de Preparación

El suministro de agua durante la etapa de preparación del sitio se llevará a cabo mediante la extracción de agua de un pozo profundo a instalar dentro del sitio de interés, este pozo se ubicará en el interior del predio y se encuentra en proceso el trámite del permiso de extracción ante la Comisión Nacional del Agua. Los lineamientos principales a seguir, son entonces, los siguientes:

- Obtención del título de Concesión con CONAGUA para la construcción y operación del pozo, asegurando que se cumpla con las condicionantes establecidas por este organismo en materia de volumen concesionado y medidas para evitar su posible contaminación. Asegurar que se cumpla con el procedimiento con clave CNA-01-004.- Nueva concesión o asignación de aprovechamiento de aguas subterráneas.
- El agua que suministre este pozo se empleará primordialmente para el humedecimiento de terracerías y terrazas para su posterior compactación, esta agua será retenida en el mismo sitio y no se tendrán generación de aguas residuales. Asimismo para evitar escurrimientos, se humedecerá solamente con el agua necesaria haciendo la compactación y cuidando los taludes ya preparados
- El agua pluvial será encausada por canales provisionales, que seguirán el gradiente natural del suelo hacia el río. Las zonas aledañas a dichos canales (5 m a cada lado como mínimo) y los canales mismos, estarán libres de toda maquinaria, equipo o material. Así mismo los Subprogramas de Manejo de Residuos no Peligrosos – Anexo 8.2; de Manejo de Materiales y Residuos Peligrosos – Anexo 8.3; Mantenimiento de Maquinaria y Equipo – Anexo 8.4; Manejo de Material de Corte y Despalle – Anexo 8.10; Control de Tráfico Vehicular y Peatonal – Anexo 8.11; y Conservación del Suelo y Control de la Erosión – 8.13, contemplan estrategias, políticas y acciones para evitar la contaminación del agua pluvial dentro del predio y por las acciones del *Proyecto*.
- Delimitación y señalización de canales de desfogue de agua pluvial.
- El suministro de agua para consumo humano en los frentes de trabajo, se considera a razón de 4 lts / persona / día, para lo cual se van a instalar en los frentes de trabajo tinacos tipo Rotoplast con tapa, llave de paso y bajo techo para evitar su exposición directa a la intemperie, y en su caso con hielo potable para mantener fresca el agua. El agua que se suministre debe cumplir con los criterios ecológicos de calidad del agua y las normas oficiales mexicanas NOM-127-SSA1-1994 Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
- Adicionalmente se considera para el suministro de agua potable para consumo humano de hidratación y preparación de alimentos, el abastecimiento a través de garrafones de 20 l a través de empresas purificadoras de agua locales en el estado de Veracruz, las cuales deberán contar con todas las licencias sanitarias y de la SSA que garantice la calidad para el consumo humano. Asimismo se realizarán los análisis de calidad del agua para verificar que se mantenga su calidad bajo la norma NOM-041-SSA1-1993. No se considera el empleo de conos de papel ya que por experiencia en otros proyectos el personal emplea termos de 4 lt, los cuales llenan y trasladan a su frente de trabajo.
- Sistemas economizadores de agua en sanitarios, regaderas y lavabos.
- Campañas de concientización entre el personal obrero, técnico administrativo, proveedores.
- Señalamientos y carteles de ahorro del agua en campamentos y oficinas.

Etapa de Construcción

El suministro de agua durante la etapa de construcción, se llevará a cabo mediante la extracción de agua de un pozo profundo a instalar dentro del sitio de interés durante la etapa de Preparación del Sitio, este pozo se ubicará en el interior del sitio y contará con la autorización correspondiente por parte de la Comisión Nacional del Agua desde el inicio de su

vida útil. Los usos principales son agua potable para los trabajadores, agua para concretos y agua cruda para lavado y riego de superficies.

Las medidas más relevantes para esta etapa son:

- Contar con sanitarios portátiles y contratar proveedores autorizados para el retiro de las aguas sanitarias y el lavado de las unidades.
- Obtención del título de Concesión con la CONAGUA para la construcción y operación del pozo, asegurando que se cumpla con las condicionantes establecidas por este organismo en materia de volumen concesionado así como para evitar su posible contaminación. Se seguirán las condicionantes de almacenamiento señaladas en la etapa de preparación.
- En cuanto al consumo de agua potable para los trabajadores, será por medio de garrafones suministrados por proveedores locales, siguiendo los criterios de la etapa de preparación.
- No se realizará ninguna actividad en una franja de 20 metros a cada lado del Arroyo Gopalapa, reservada para el área de conservación.
- Se seguirán los mismos lineamientos que en la etapa de preparación sobre los canales pluviales.
- Se contemplará la construcción de los canales y la planta de tratamiento de aguas residuales como una de las primeras obras a llevar a cabo, toda vez que se obtengan todas las autorizaciones y registros oficiales requeridos.
- Se implementará un plan de inspección y mantenimiento de los recipientes de almacenamiento de agua, llaves, tuberías, registros, etc., a fin de prevenir, detectar y corregir fugas o fuentes potenciales de contaminación.
- Sistemas economizadores de agua en sanitarios, regaderas y lavabos.
- Campañas de concientización entre el personal obrero, técnico administrativo, proveedores.
- Señalamientos y carteles de ahorro del agua en campamentos y oficinas.

Etapas de operación

Para la operación del *Proyecto*, se tiene un consumo máximo de agua de 2,500 m³/hr el cual incluye el consumo de agua de la operación, y de servicios y sanitarios, y contará con una conexión a la red de abastecimiento de agua, la cual será suministrada de la presa Cangrejera, como se indica en la carta de factibilidad correspondiente (Anexo 6.8).

El agua para consumo humano, tanto para uso como para hidratación, cumplirá con las especificaciones y requerimientos señalados en las etapas anteriores. El agua residual sanitaria será enviada a la planta de tratamiento de aguas residuales como se indica mas adelante.

El agua empleada en los procesos de producción como agua para el cracking, agua amarga, torres de enfriamiento, intercambiadores de calor, stripping, etc., provendrá tanto del sistema de suministro como, en su mayoría, del sistema de tratamiento de aguas residuales tras los procesos de membrana empleados, en el diseño actual se espera un porcentaje de 75 a 80%

de reuso del agua tratada en los procesos mencionados, sin embargo, la ingeniería de detalle de la Planta de Tratamiento esta en proceso y este porcentaje podría incrementarse. De esta forma se busca reducir al mínimo posible el agua de suministro requerida, empleando dentro del proceso sistemas de recirculación de corrientes de agua. En la sección que sigue, así como en el capítulo 3 de este documento, se describe con mayor detalle las recirculaciones internas para el reuso del agua en la etapa de operación.

AGUA RESIDUAL

En este apartado se enlista los requerimientos mínimos que se deberán de cumplir en cada etapa respecto al agua residual.

Etapas de Preparación

1. Contar con sanitarios portátiles y contratar proveedores autorizados para el retiro de las aguas sanitarias y el lavado de las unidades.
2. Se hará la instalación de estaciones multi-sanitarios, las cuales estarán conectadas a una red sanitaria que conducirá las aguas residuales a tanques sellados ecológicos instalados en el sitio de interés, los cuales contarán con una capacidad instalada de 7,000 litros/día y serán vaciados periódicamente por la empresa proveedora de los sanitarios. La frecuencia de vaciado dependerá del gasto resultante y garantizará la disponibilidad completa y permanente de los sanitarios.
3. Las aguas negras que se generaran en la etapa de preparación del sitio en el área de sanitarios, serán captadas en tanques subterráneos de plástico y posteriormente succionadas por una empresa contratada para tal fin, quien descargara estas aguas al sistema de tratamiento de aguas negras del Municipio de Coatzacoalcos (CMAS).
4. El proveedor que será responsable del manejo de las aguas residuales sanitarias es: SaniRent del Sureste SA de CV, se trata de una empresa privada ubicada en Coatzacoalcos que cuenta con las autorizaciones correspondientes por parte de SEMARNAT para la realización de sus actividades. Con esta empresa se contrataran los servicios de
 - a) Renta de Sanitarios y su servicio de limpieza (que implica la disposición de aguas negras).
 - b) Limpieza de la cisterna de captación de aguas provenientes de los comedores
 - c) Se implementará un plan de inspección y mantenimiento de los recipientes de almacenamiento de agua, llaves, tuberías, registros, etc., a fin de prevenir, detectar y corregir fugas o fuentes potenciales de contaminación.

Etapas de Construcción

1. Contar con sanitarios portátiles y contratar proveedores autorizados para el retiro de las aguas sanitarias y el lavado de las unidades.
2. Instalación de estaciones multi-sanitarios, las cuales estarán conectadas a una red sanitaria que conducirá las aguas residuales a tanques sépticos ecológicos instalados en el sitio de interés, los cuales contarán con un tratamiento anaerobio con una capacidad instalada de 7,000 litros/día; se instalarán registros con rejillas

- en la entrada y salida de los tanques sépticos, para mantenimiento y toma de muestras.
3. Posterior al tratamiento de los tanques sépticos, el agua residual se enviará a pozos de absorción los cuales tendrán una profundidad mínima de tres (3) metros.
 4. El taller mecánico y el área de lavado y lubricación, contarán con una trampa de grasas y aceites (las especificaciones se presentan en el Capítulo 3), y posteriormente el agua que proceda de dicha área será conducida a una fosa séptica prefabricada y sellada con trampa de aceite que será vaciada por una compañía de manejo de residuos peligrosos.
 5. Es importante resaltar que las aguas negras provenientes de los comedores, antes de llegar a la cisterna de captación pasara por una serie de trampas API, trampas que se encargaran específicamente de retener toda la materia grasa contenida en las aguas negras y las grasas serán tratadas con un producto químico biodegradable llamado comercialmente "BIODEX", y que nos garantiza el tratamiento en sitio de este contaminante y que nos permite enviar aguas que al aplicarles un tratamiento primario cumplan sin lugar a duda con la normatividad nacional aplicable de descarga de aguas residuales.
 6. El proveedor que será responsable del manejo de las aguas residuales sanitarias es: SaniRent del Sureste SA de CV, ubicada en Coatzacoalcos. Con esta empresa se contrataran los servicios de:
 - a) Renta de Sanitarios y su servicio de limpieza (que implica la disposición de aguas negras).
 - b) Limpieza de la cisterna de captación de aguas provenientes de los comedores

Adicionalmente, en la etapa de construcción en el área Técnico administrativa, donde el personal tendrá una posición fija, se instalarán estaciones multi-sanitarios con el mismo sistema ya descrito.

Etapa de Operación

Es importante mencionar, que Braskem Idesa recibió por parte de la Comisión Nacional del Agua durante el mes de septiembre de 2011, los límites de descarga para el Arroyo Gopalapa, indicando los límites máximos permisibles de concentración de contaminantes, así como las cargas por día en Kg. Ver Tabla 5. Estos criterios junto con los establecidos en las guías de la CFI se están considerando en el desarrollo de la Ingeniería de detalle de la Planta de Tratamiento, dichas especificaciones se espera que se concluyan para el segundo semestre de 2012.

El proyecto contará con sistemas de drenaje separados para aguas de proceso, sanitario y pluvial. El agua de proceso y sanitaria, así como el agua pluvial recolectada de las áreas de proceso, se conducirá al sistema de tratamiento de aguas residuales, sin embargo, el agua pluvial captada en el resto de las áreas se enviará a una laguna de regulación con trampas de aceite y estaciones de monitoreo, para su posterior descarga en el Arroyo Gopalapa y Nanchital. Como ya se ha mencionado en capítulos anteriores, los Títulos de Concesión para las descargas de los efluentes en aguas nacionales se encuentran en proceso con la Comisión Nacional del Agua. La solicitud hecha se encuentra en el Anexo 6.9.

Las medidas de manejo y los efluentes considerados son:

- Efluentes principales durante esta etapa son las aguas de proceso y sanitarias provenientes de procesos de producción, aguas de servicios y sanitarias, agua de las torres de enfriamiento, agua contaminada de la trampa de agua del flare, condensados de los intercambiadores de calor, agua proveniente del proceso de crackeo, entre otros;
- El proyecto contempla una planta de tratamiento de efluentes, con capacidad para tratar todos los efluentes hídricos provenientes del mismo, constanding de:
 - Tratamiento primario: Desnatadores de grasa, coagulación y floculación (139.7 m³/h).
 - Tratamiento secundario: Oxidación biológica (149.1 m³/h).
 - Tratamiento terciario: Clorinación (NaOCl, 147 m³/h) o carbón activado previo a descarga en casos de emergencia.
- Se estima un flujo promedio de 150 m³/h a un máximo de 420 m³/h. Las especificaciones de diseño de planta de tratamiento de agua aseguran un reuso máximo y una descarga dentro de los límites establecidos en la legislación. Las características de la descarga se encontrarán por debajo de lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996, así como de los parámetros establecidos en las guías del CFI, Ver Tabla 5.
- Tratamiento de lodos: Espesamiento y centrifugación (40 kg/day m²). Los lodos provenientes de la planta serán secados para reducir su volumen y serán desechados por medio de empresas autorizadas para su manejo y disposición como residuo peligroso.
- Desmineralización: Ultra filtración, dos procesos de ósmosis inversa y cristalización evaporación. Las sales y minerales del proceso de desmineralización serán desechados por medio de empresas autorizadas para su manejo y disposición como residuo peligroso.

Adicionalmente:

- Se tendrá en cuenta el análisis del estado base actual del arroyo Gopalapa.
- Se llevará cabo el monitoreo de la calidad de agua del efluente de la planta de tratamiento antes de ser vertido en el arroyo y la calidad del agua del río aguas debajo de la descarga.
- Se muestreará periódicamente el sedimento del arroyo aguas debajo de la descarga verificando que cumpla con los parámetros del Decreto del río Coatzacoalcos.

Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR)

En la etapa de operación el Proyecto contará con una Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR), la cual contará con una línea directa de descarga final hacia el arroyo Gopalapa, ubicado en la colindancia noreste del sitio de interés. El desfogue de la planta de tratamiento, se proyectó mediante una línea de tubería y registros, a diferentes profundidades, funcionando todo por gravedad. En el punto de desfogue se propone un muro cabecero como protección de la tubería, y al mismo tiempo impedirá la erosión del suelo y el cambio de sección natural del arroyo en este punto.

Especificaciones de la línea proveniente de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales:

Diámetro:	24"
Flujo normal:	150 m ³ /h
Flujo máximo:	420 m ³ /h
Longitud:	760 m
Profundidad:	1.20 m del nivel de suelo hacia abajo
Elevación sobre el nivel del mar:	entre 10 y 12 msnm.

Movimientos de tierra para la colocación del ducto:

Excavación:	1,764 m ³
Relleno:	785 m ³
Retiro de tierra:	980 m ³

La planta de tratamiento de aguas contempla el empleo de dos procesos de membrana (Ultrafiltración y ósmosis inversa) con el fin de reutilizar la mayor cantidad de agua, en los procesos nuevamente, tal y como se describe en el Capítulo 4 de la ESIA. Se estima que el volumen para reaprovechamiento estará entre el 75 y el 80% del efluente. Este dato se definirá al finalizar la etapa de diseño inicial.

Finalmente el agua residual tratada que no se reusará en las áreas de proceso (torres de enfriamiento, intercambiadores, etc), se descargará finalmente al arroyo Gopalapa. Se estima que el volumen de descarga oscilará entre 100 y 150 m³/h. Las características de dicho efluente se describen en la siguiente sección.

También se llevará a cabo un monitoreo automatizado de toda la planta de tratamiento incluyendo indicadores de flujo y estaciones de análisis en serie para medir parámetros tales como pH, conductividad, etc. Además se contará con un punto de muestreo final a la salida del efluente, así como otros intermedios, de acuerdo además con las disposiciones de seguridad e higiene respectivas.

La descripción de las sustancias químicas utilizadas en el proceso de tratamiento de agua son las siguientes:

- Ácidos y álcalis para corrección de pH.
- Sustrato para promover el crecimiento de biomasa durante el arranque de la planta y las labores de mantenimiento.
- Nutrientes como fósforo y nitrógeno para el sistema biológico.

- Coagulantes y floculantes.

Adicionalmente el sistema estará diseñado para soportar mayores flujos a los calculados para la operación habitual, aproximadamente un 20%, permitiendo la realización de mantenimientos y afrontar contingencias.

En la Figura 3, se presenta el diagrama de operación de la PTAR identificando las entradas y salidas del sistema.

GESTIÓN DEL AGUA PLUVIAL Y PROTECCIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA SUPERFICIAL

Etapas de Preparación y Construcción

Durante la etapa de preparación y de acuerdo al Subprograma de Conservación del Suelo y Control de la Erosión (Anexo 8.13) se tienen las siguientes consideraciones

- a) La distancia mínima entre cuerpos de agua, específicamente el Arroyo Gopalapa que colinda con el predio y áreas de trabajo es de 25 mts., esta distancia conserva su cobertura vegetal, que funge como barrera natural.
- b) La distancia en promedio del eje del arroyo Gopalapa es de 500 metros respecto a la plataforma más cercana, esto es el área de Cracker por la margen poniente del arroyo o el área del Flare dentro de la plataforma de servicios por el lado sur del arroyo.
- c) Durante la planeación de obras y actividades de relleno y corte se contemplo lo siguiente:
 - a. Los periodos de preparación y construcción se han ajustado por cuestiones de logística y planeación para evitar al máximo posible los períodos de las lluvias intensas en la región, disminuyendo el riesgo de arrastre del material a los cuerpos de agua.
 - b. Es importante resaltar que durante el proceso constructivo de las plataformas al llegar a cada determinado nivel de plataforma se realiza un refuerzo del talud, ya sea por medio de concreto lanzado, sembrado de pasto y la utilización de Geomallas, que es un procedimiento normal dentro de estos trabajos específicos para la estabilización de los Taludes. Por lo tanto el talud de la plataforma siempre se tendrá reforzado al nivel que se encuentre en ese momento.
 - c. Dentro del proceso de retiro de material de relleno, es importante mencionar que el material al ser retirado de su ubicación natural será llevado al banco de tiro inmediatamente, nunca reposará o se depositará momentáneamente dentro del predio ya que este es el método que implica menor uso de maquinaria (reducción de costos y emisiones).

- d. Para el caso del material de relleno se tendrá el proceso inverso, el material llegará directamente del banco de préstamo al sitio donde será depositado, para posteriormente, y con base al proceso constructivo, proseguir a la compactación del material y los procesos de mejoramiento de suelo especificados por ingeniería.
- e. Si por alguna circunstancia mientras se estén desarrollando actividades de corte y/o relleno y se llegará a tener material suelto, en caso de lluvia se procederá a cubrir el área con lonas y/o geomembrana, para evitar el arrastre del material suelto.

En ambas etapas se llevarán a cabo además las siguientes acciones:

- a) Para disminuir la posibilidad de inundación en el área del proyecto, se canalizarán las aguas pluviales por medio de canales artificiales que aseguren el flujo de agua pluvial hacia los cuerpos de agua superficiales ubicados al norte y sur del predio, es decir, los Arroyos Gopalapa y Nanchital respectivamente.
- b) El agua pluvial será encausada por canales provisionales, que seguirán el gradiente natural del suelo hacia los arroyos Nanchital y Gopalapa. Las zonas aledañas a dichos canales (5 m a cada lado como mínimo) y los canales mismos, estarán libres de toda maquinaria, equipo o material. Así mismo los Subprogramas de Manejo de Residuos no Peligrosos – Anexo 8.2; de Manejo de Materiales y Residuos Peligrosos – Anexo 8.3; Mantenimiento de Maquinaria y Equipo – Anexo 8.4; Manejo de Material de Corte y Despalme – Anexo 8.10; Control de Tráfico Vehicular y Peatonal – Anexo 8.11; y Conservación del Suelo y Control de la Erosión – 8.13, contemplan estrategias, políticas y acciones para evitar la contaminación del agua pluvial dentro del predio y por las acciones del *Proyecto*.
- c) Mantener los canales artificiales limpios, libres de residuos para evitar que el agua pluvial llegue contaminada a los Arroyos Gopalapa y Nanchital.
- d) No se realizará ninguna actividad en la franja de 20 metros del Arroyo Gopalapa, reservada como área de conservación. Para el caso del Arroyo Nanchital, no se considera franja buffer debido a que no es colindante con el predio por lo que no se realizarán obras de ningún tipo cerca del Arroyo Nanchital.
- e) Se tomarán las medidas de supervisión necesarias para evitar que los residuos generados durante esta etapa se dispongan en zonas no autorizadas para evitar el riesgo de contaminación de los cuerpos de agua superficial. De igual forma que para los canales de agua pluvial, este subprograma se encuentra ligado a los Subprogramas de Manejo de Residuos No Peligrosos y Peligrosos – Anexo 8.2, así como al Subprograma de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo – Anexo 8.4.

Adicionalmente en la etapa de construcción se utilizará la laguna de almacenamiento la cual será suficientemente grande para poder contener el efluente generado durante las primeras aguas de lluvia, así como un compartimiento para evitar desbordamientos en caso de eventos intensos, con un sistema de bombeo para dirigir el agua pluvial contaminada hacia el tratamiento secundario, un sistema de bombeo para dirigir el agua limpia al sistema de reutilización de agua y un sistema para acumular lodos.

Etapas de Operación

El proyecto contará con sistemas de drenajes internos separados para aguas residuales de proceso, sanitarias y pluviales. El agua pluvial que precipite en el resto de las áreas del *Proyecto* será captada y enviada a una laguna de retención, para posteriormente descargarla al arroyo Gopalapa.

Dicho sistema de drenaje pluvial, canalizará el agua de lluvias a puntos específicos. El drenaje pluvial se hará por plataformas a diferentes elevaciones y funcionará enteramente por gravedad. El predio estará dividido en las siguientes 4 áreas de servicio que desfogueará de la siguiente manera:

- Área de Proceso: El gasto recolectado por los sistemas de drenaje pluvial de cada planta se conectará a dos colectores (Norte y Sur) que descargarán en una laguna de regulación artificial dotada de sistemas de recirculación a la planta de tratamiento de aguas residuales y separación de contaminantes y tendrá una capacidad aprox. de 15,000 m³.
- Área de Logística lado Sur: Este sistema recibirá la descarga del drenaje pluvial de las áreas de Edificios y Logística Norte; que se conducirán por tubería enterrada hacia Sur-Oeste, dirigiendo el escurrimiento al arroyo conocido como Nanchital.
- Área de Almacenamiento y Planta de Tratamiento: El flujo de estas áreas se llevarán por medio de tubería y registros Pluviales, para descargar en un punto ubicado en el arroyo Gopalapa, de acuerdo a los lineamientos de desfogue de la PTAR.

Adicionalmente se tendrá una laguna de almacenamiento la cual será suficientemente grande para poder contener el efluente generado durante las primeras aguas de lluvia, así como un compartimiento para evitar desbordamientos en caso de eventos intensos, con un sistema de bombeo para dirigir el agua pluvial contaminada hacia el tratamiento secundario, un sistema de bombeo para dirigir el agua limpia al sistema de reutilización de agua y un sistema para acumular lodos.

Por tanto la laguna contará con los siguientes sistemas:

- Sección de retención del primer flujo de lluvia donde recibirá el efluente pluvial de la zona de producción. Esta sección cuenta con trampa de aceite y el agua que contiene es clasificada como mezcla agua-aceite que posteriormente es enviada al sistema secundario de la planta tratamiento de aguas residuales (colector Norte).
- Sección de recepción de agua pluvial que no proviene de escurrimientos de áreas de producción previa a su descarga al arroyo (colector Sur).
- Sección de separación de lodos.

Cabe señalar que con estas acciones y gracias a la topografía local del predio donde estará ubicado el *Proyecto* se reduce el riesgo de inundaciones. El agua pluvial contará con suficientes desfuegos construidos en base a los eventos de lluvia fuertes, adicionalmente la pendiente de aproximadamente 2 % en el predio debida a la diferencia entre la carretera de

entrada (22 msnmm) en el punto más alto contra la localización de las futuras lagunas reguladoras en la parte más baja (15 msnmm), garantizan el flujo de agua pluvial, evitando que se estanque y produzca inundaciones. La laguna y sus sistemas adicionales serán construidos en forma temprana durante la etapa de construcción para que sirvan de protección durante esta etapa también.

ACTIVIDADES ADICIONALES: MONITOREOS DE AGUA SUBTERRÁNEAS EN COMUNIDADES CATEGORÍA 1

Adicional a los monitoreos de calidad del agua superficial en los Arroyos Gopalapa y Nanchital, se planea la realización de un monitoreo de calidad de agua subterránea en las comunidades Categoría 1 identificadas en el Área de Influencia del proyecto, que son:

1. Pollo de Oro;
2. Nahualapa; y
3. Lázaro Cárdenas del Río

La Categoría I consiste en comunidades que no sobrepasan una población de 200 habitantes, se encuentran a 1 – 2 Km. de radio de distancia del Proyecto y pertenecen al Municipio de Nanchital. Dichas características, tanto su reducida dimensión física y distancia inmediata al Proyecto, generan un alto grado de atención por la vulnerabilidad y susceptibilidad de las comunidades ante posibles impactos tanto negativos como positivos en su entorno inmediato.

El objetivo es que esta información sirva como línea base para futuros monitoreos que permitan identificar posibles alteraciones en la calidad del agua subterránea que utilizan estas comunidades derivado de las actividades del proyecto en todas sus etapas.

Para que el monitoreo sea posible se tendrá que tener acceso a pozos operacionales dentro de estas comunidades, la frecuencia propuesta para la elaboración de la línea base es realizar un muestreo mensual en un pozo de cada comunidad durante un año completo, y posteriormente dar seguimiento con muestreos en cada comunidad con una frecuencia anual.

Los parámetros a evaluar serán aquellos establecidos en la NORMA Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. Los límites máximos permisibles de características bacteriológicas, físicas, organolépticas y químicas que debe tener el agua para uso y consumo humano se presentan en la Tabla 6 del presente documento.

En la Figura 4 se presentan las comunidades Categoría 1 donde se realizarán estos monitoreos iniciales de calidad del agua subterránea.

RESPONSABILIDADES

De manera general, la responsabilidad final del cumplimiento de las acciones establecidas en este Subprograma en todas sus etapas es de Braskem Idesa como el promotor del proyecto, sin embargo, en las etapas iniciales de Preparación del Sitio y Construcción, Odebrecht tendrá que ejecutar las acciones y Braskem Idesa realizará actividades de supervisión para asegurar su cumplimiento.

Como en los demás Subprogramas ambientales, el Ingeniero de Ambiente será el responsable de vigilar el cumplimiento del programa y de contar con los especialistas en cada una de las etapas para garantizar sus objetivos. Así en la etapa de operación se contará con ingenieros y técnicos especializados en la planta de tratamiento de aguas residuales que operará, monitoreará y dará mantenimiento a las instalaciones de dicha planta.

Además, el Ingeniero de Ambiente de Braskem Idesa designará a un equipo responsable de la planeación, ejecución y monitoreo del subprograma, cuyas responsabilidades en materia de recursos hídricos serán:

- Conocer, cumplir y hacer cumplir la legislación aplicable en materia de extracción, tratamiento y descarga de agua;
- Encargarse de la realización de los respectivos ensayos y evaluaciones de agua para consumo humano para verificación del cumplimiento de los estándares de potabilidad de agua y definición de acciones de control y prevención, en apoyo al Médico Ocupacional;
- Obtener eventuales autorizaciones y encargarse de las comunicaciones necesarias ante las Autoridades Ambientales pertinentes para extracción de agua;
- Inspeccionar y aplicar Listas de Verificación periódicamente en los sistemas de extracción de agua, tratamiento y descarga de agua;
- Es responsabilidad de todo el personal que labora en esta empresa promover el uso racional del agua.

INDICADORES

Se contará con una serie de indicadores para verificar la correcta aplicación de las medidas establecidas y los resultados planeados para este subprograma, los indicadores se dividen en las actividades principales mencionadas en la sección anterior.

Utilización de agua para consumo del personal, para riego y operaciones productivas

- Obtención de Títulos de concesión para la extracción de agua subterránea y descarga para riego de superficies
- Cuantificación periódica del volumen de extracción de agua de pozo y consumo de agua para el personal (comedores, consumo personal, higiene personal, entre otros);
 - Litros por empleado
 - Metros cúbicos por día y por mes
 - Metros cúbicos por actividad por día (riego de caminos, de plataformas, mezcla de cemento, etc)

- Cuantificación del volumen de agua limpia y recirculada empleada durante la etapa de operación:
 - Litros por empleado
 - Metros cúbicos de agua para servicios sanitarios, comedor, restaurante, oficinas, por mes y por empleado
 - Metros cúbicos por proceso: cracker, stripping, cambio de pH, torres de enfriamiento, intercambiadores, etc.
 - Porcentaje de reuso y recirculación de agua por proceso y el total de la planta.
- Cuantificación periódica del cumplimiento de los Estándares de Potabilidad de agua para consumo humano;
- Monitoreo continuo de calidad del agua de uso de proceso.
- Medición del nivel estático del acuífero y calidad del agua del mismo aguas arriba y abajo del proyecto en los límites de propiedad.

Gestión de aguas residuales

- Monitoreo inicial de la calidad del agua de los cuerpos de agua superficiales en la zona del proyecto, Arroyos Gopalapa y Nanchital.
- Monitoreo periódico aguas arriba y debajo de las descargas pluviales y de la PTAR en los cuerpos de agua superficiales en la zona del proyecto, Arroyos Gopalapa y Nanchital (solo pluvial).
- Registro del cumplimiento al mantenimiento de las instalaciones de aguas residuales (fosas sépticas, sanitarios, trampas de grasa en comedores y taller mecánico).
- Monitoreo de la calidad del agua de entrada a la PTAR y de salida en cuanto a los parámetros de la CFI y los límites de descarga establecidos por CONAGUA.
- Cuantificación del agua tratada:
 - Litros por empleado
 - Litros tratados por litros de agua limpia alimentada
 - Litros tratados por kilogramo de producto por etapa (cracker, stripping, etc.)
 - Litros tratados contra lodos de tratamiento generados.
- Delimitación y señalización adecuada de las zonas federales (Arroyo Gopalapa).

Gestión del agua pluvial y protección de los cuerpos de agua superficial

- Estado de las canalizaciones de agua pluvial.
- Liberación de áreas aledañas a canales provisionales (etapa de preparación y construcción) y fijos (operación) de contaminantes, residuos, equipos y maquinaria.
- Monitoreo en los puntos de desfogue de agua pluvial.
- Monitoreo de la calidad del agua en las lagunas de regulación respecto a la NOM-001-SEMARNAT-1996.
- Cuantificación del agua pluvial recirculada de las lagunas de regulación.
- Mantener estadísticas anuales de lluvia.

Recursos Económicos

Para llevar a cabo las actividades antes mencionadas se requieren recursos, a continuación se presenta un aproximado de los recursos económicos y presupuestos.

TABLA 1. COSTOS APROXIMADOS DEL SUBPROGRAMA

Actividades	Costo (Peso Mexicano, MXN)
Preparación y Construcción	
Pozo de extracción	Entre \$600,000 y \$800,000 para la construcción
Subcontratistas para el manejo de aguas residuales, incluye fosas sépticas, sanitarios, trampas de grasas y aceites, traslado y disposición final del volumen generado.	Alrededor de \$600,000 anuales
Personal operativo para supervisión de las actividades del Subprograma.	\$200,000 anuales, sin embargo, el personal no es exclusivo a la realización de tareas de este subprograma por lo que habría que hacer un prorrateo.
Monitoreos de calidad del agua superficial (cuatro puntos de muestreo por mes).	\$2,500,000 anuales durante el primer año
Suministro de agua potable para los trabajadores.	\$750,000 anuales
Materiales de capacitación.	\$20,000 anuales
Mantenimiento de las canalizaciones de agua pluvial.	\$50,000 anuales
Personal para riego de superficies	\$350,000 anuales
Operación	
Planta de tratamiento de aguas residuales	Costo aproximado de construcción \$80,000,000 Costo aproximado de operación por año \$8,000,000

TABLA 2. CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL

Característica	Etapa del Proyecto		
	Preparación del sitio	Construcción	Operación
Parámetros	• Temperatura (°C) • Grasas y aceites • Materia flotante • Sólidos sedimentables (ml/l) • Sólidos suspendidos totales • Demanda bioquímica de oxígeno (5 días) • Nitrógeno total • Fósforo total • pH • Sustancias activas al azul de metileno(SAAM) • Demanda química de oxígeno • Color (Pt-Co) • Arsénico • Cadmio • Cobre • Cromo • Mercurio • Níquel • Plomo • Zinc • Cianuros • Nitrógeno amoniacal • Fenoles • Sulfatos • Coliformes fecales (NMP/100ml) • Hierro • Toxicidad aguda (unidades de toxicidad)* • Benceno • Hidrocarburos poli-cíclicos aromáticos • Sulfuros • Fenol • Cloruro de vinilo • Halógenos orgánicos adsorbibles • 1,2 Dicloroetano		
Puntos de muestreo	Aguas arriba del proyecto y aguas abajo del proyecto (entre 10 y 50 m del límite de propiedad o punto de descarga dependiendo también del acceso) de los arroyos Gopalapa y Nanchital		
Frecuencia	Mensual primer año Trimestral después	Trimestral	Semestral
Observaciones	Primer muestreo se realizará antes del inicio de preparación del sitio		

TABLA 3. CALIDAD DE AGUA SUBTERRANEA

Característica	Etapa del Proyecto	
	Preparación del sitio y Construcción	Operación
Parámetros		• Aluminio • Arsénico • Bario • Cadmio • Cobre • Cromo total • Fierro • Manganeso • Mercurio • Plomo • Zinc • Cianuros (como CN-) • Cloro residual libre • Cloruros (como Cl-) • Dureza total (como CaCO₃) • Fenoles o compuestos fenólicos • Fluoruros (como F-) • Nitratos (como N) • Nitritos (como N) • Nitrógeno amoniacal (como N) • pH (potencial de hidrógeno) en unidades de pH • Sodio • Sólidos disueltos totales • Sulfatos (como SO₄=) • Sustancias activas al azul de metileno (SAAM) • Trihalometanos totales • TPHs • VOCs
Puntos de muestreo		Ver plano, todos los puntos dentro del sitio en los límites del predio, se instalarán pozos de monitoreo permanentes
Frecuencia		Semestral
Observaciones		

TABLA 4. DESCARGA DE AGUA

Característica	Etapa del Proyecto	
	Preparación del sitio y construcción	Operación
Parámetros		• Temperatura (°C) • Grasas y aceites • Materia flotante • Sólidos sedimentables (ml/l) • Sólidos suspendidos totales • Demanda bioquímica de oxígeno (5 días) • Nitrógeno total • Fósforo total • pH Sustancias activas al azul de metileno(SAAM) • Demanda química de oxígeno • Color (Pt-Co) • Arsénico • Cadmio • Cobre • Cromo • Mercurio • Níquel Plomo • Zinc • Cianuros • Nitrógeno amoniacal • Fenoles • Sulfatos • Coliformes fecales (NMP/100ml) • Hierro • Toxicidad aguda (unidades de toxicidad)* • Benceno • Hidrocarburos policíclicos aromáticos • Sulfuros • Fenol • Cloruro de vinilo • Halógenos orgánicos adsorbibles • 1,2 Dicloroetano
Puntos de muestreo	Tubería de descarga antes de contacto con cuerpo de agua	
Frecuencia		Trimestral o mayor si lo solicita la autoridad
Observaciones		

TABLA 5. LÍMITES MÁXIMOS DE CONTAMINANTES EN AGUA RESIDUAL

Parámetro	Limite de Establecido por CONAGUA (mg/l)			Guía del sector IFC (mg/l) (promedio diario)
	Promedio mensual	Promedio diario	Carga (kg/día)	
Temperatura (°C)	35	35		Incremento de 3°C
Grasas y aceites	10	17	226.316	10
Materia flotante (malla 3 mm)	ausente	ausente		ausente
Sólidos sedimentables (ml/l)	1	2		< 1
Sólidos suspendidos totales	40	60	798.77	30
Demanda bioquímica de oxígeno (5 días)	30	45	599.08	25
Nitrógeno total	15	23	306.19	10
Fósforo total	5	7.5	99.85	2
Sustancias activas al azul de metileno (SAAM)	5	7.5	99.85	
Demanda química de oxígeno	100	150	1996.92	150
Coliformes fecales (NPM/100 MI)	200	500		400
Arsénico	0.05	0.1		
Cadmio total	0.05	0.1		
Cobre	2	3.5		0.5
Cromo	0.5	0.1		0,5 (0,1 para hexavalente)
Mercurio	0.002	0.004		0.01
Níquel	1	1.8		0.5

Parámetro	Limite de Establecido por CONAGUA (mg/l)			Guía del sector IFC (mg/l) (promedio diario)
	Promedio mensual	Promedio diario	Carga (kg/día)	
Plomo	0.1	0.2		0.5
Zinc	5	9.5		2
Cianuros	0.5	1.2		
Nitrógeno amoniacal	2	3		
Fenoles totales				0.5
Sulfatos	500	750		
Sulfuros				1
Fierro	3	4.5		
Benceno				0.05
Hidrocarburos aromáticos policíclicos				0.3
Cloruro de vinilo				0.05
Halógenos orgánicos adsorbables				0.3
1,2 Dicloroetano				1
pH (unidad estándar)				6,5-8,5

TABLA 6. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CALIDAD DE AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO (NOM-127-SSA1-1994)

a) Características bacteriológicas

CARACTERISTICA	LIMITE PERMISIBLE
Organismos coliformes totales	2 NMP/100 ml 2 UFC/100 ml
Organismos coliformes fecales	No detectable NMP/100 ml Cero UFC/100 ml

b) Características físicas y organolépticas

CARACTERISTICA	LIMITE PERMISIBLE
Color	20 unidades de color verdadero en la escala de platino-cobalto.
Olor y sabor	Agradable (se aceptarán aquellos que sean tolerables para la mayoría de los consumidores, siempre que no sean resultados de condiciones objetables desde el punto de vista biológico o químico).
Turbiedad	5 unidades de turbiedad nefelométricas (UTN) o su equivalente en otro método.

c) Características químicas (en mg/l)

CARACTERÍSTICA	LÍMITE PERMISIBLE
Aluminio	0.20
Arsénico	0.05
Bario	0.70
Cadmio	0.005
Cianuros (como CN ⁻)	0.07
Cloro residual libre	0.2-1.50
Cloruros (como Cl ⁻)	250.00
Cobre	2.00
Cromo total	0.05
Dureza total (como CaCO ₃)	500.00
Fenoles o compuestos fenólicos	0.001
Hierro	0.30
Fluoruros (como F ⁻)	1.50
Manganeso	0.15
Mercurio	0.001
Nitratos (como N)	10.00
Nitritos (como N)	0.05
Nitrógeno amoniacal (como N)	0.50
pH (potencial de hidrógeno) en unidades de pH	6.5-8.5
Plaguicidas en microgramos/l: Aldrin y dieldrin (separados o combinados)	0.03
Clordano (total de isómeros)	0.30
DDT (total de isómeros)	1.00
Gamma-HCH (lindano)	2.00
Hexaclorobenceno	0.01
Heptacloro y epóxido de heptacloro	0.03
Metoxiclolo	20.00
2,4 - D	50.00
Plomo	0.025
Sodio	200.00
Sólidos disueltos totales	1000.00
Sulfatos (como SO ₄ ⁼)	400.00
Sustancias activas al azul de metileno (SAAM)	0.50
Trihalometanos totales	0.20
Zinc	5.00

FIGURA 1 Y 2 .PUNTOS DE MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

Calidad de agua superficial



Leyenda

 Puntos permanentes (preparación del sitio, construcción y operación)

Calidad de agua subterránea



Leyenda

 Puntos de monitoreo en etapa de operación

FIGURA 3. DIAGRAMA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

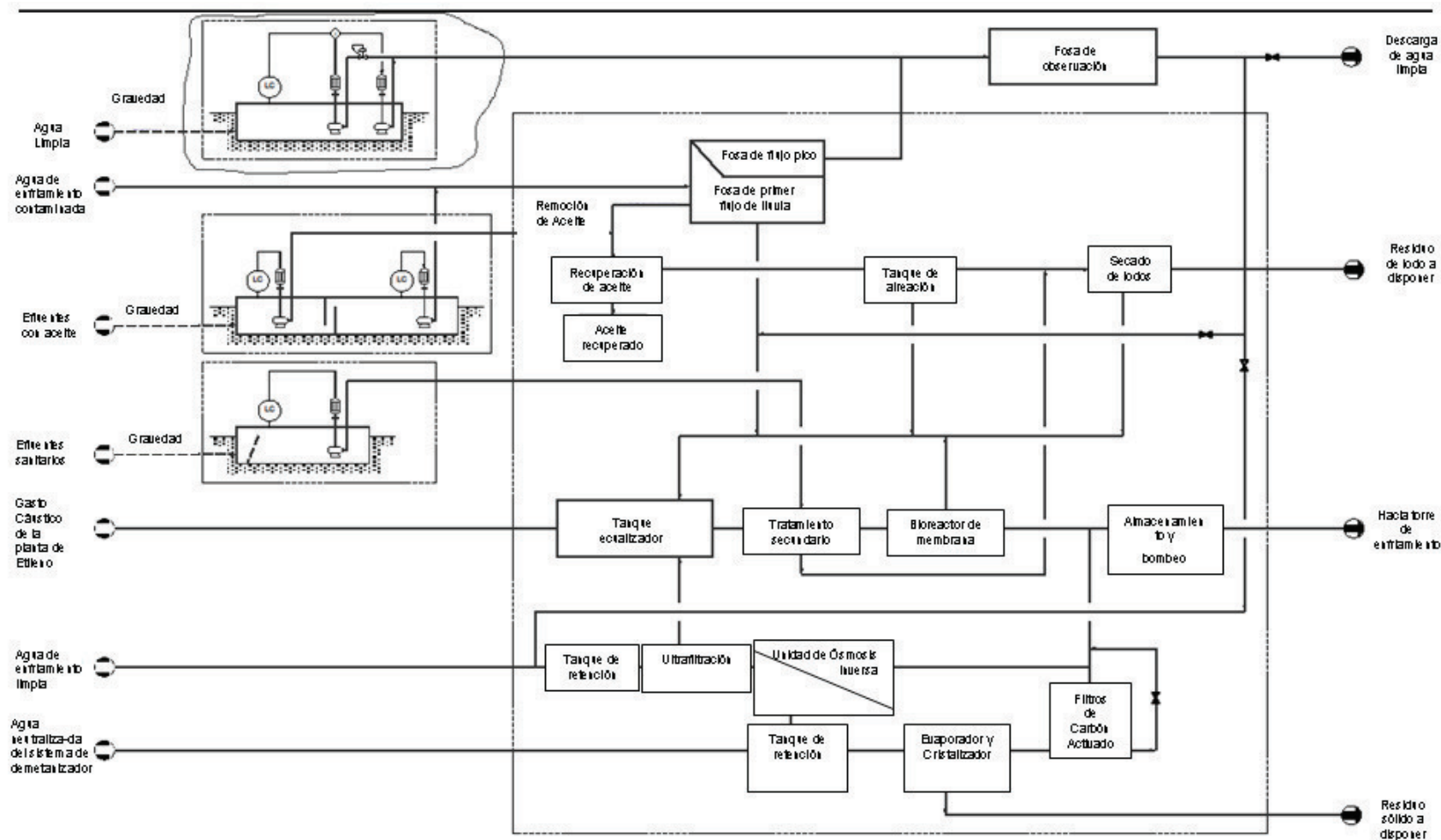
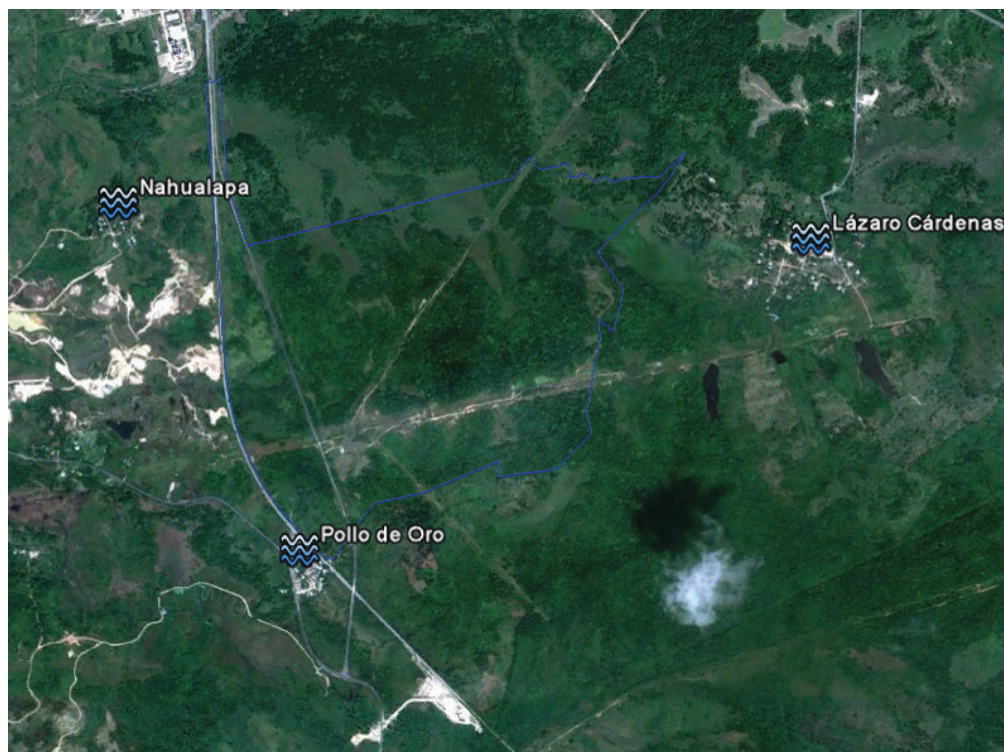


FIGURA 4. PUNTOS DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA EN COMUNIDADES CATEGORÍA 1.



ANEXO 8.15

SUBPROGRAMA DE CONTROL Y MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE

El objetivo general de este programa, es el de reducir al máximo la emisión de gases y partículas a la atmósfera, en las etapas de preparación, construcción y operación del complejo petroquímico, a través de la aplicación de controles o acciones directas que inciden en la reducción de emisiones.

Este subprograma plantea las políticas y requerimientos mínimos a seguir durante todas las etapas del proyecto a fin de prevenir y reducir las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, lo que repercute tanto en el ambiente local como a nivel global en cuanto a emisiones de gases invernadero. Es además necesario tomar muy en cuenta a las comunidades dentro de estas medidas pues son directa afectadas por cualquier manejo de tema atmosférico.

Las medidas aquí propuestas están elaboradas en cumplimiento a las Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Social y Ambiental del CFI 1, 3 y 4¹. De esta forma parte de una evaluación ambiental y promueve un óptimo desempeño tanto operativo como social del *Proyecto*, fomenta la reducción de emisiones que contribuyen al cambio climático, busca la prevención de las emisiones y garantiza una reducción en los riesgos a la salud tanto de los trabajadores como de las comunidades aledañas.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Proponer medidas de control de emisiones a fuentes fijas y móviles durante todas las etapas del proyecto.
2. Sentar los lineamientos mínimos a seguir para la reducción de emisiones y gases de efecto invernadero (GEI)
3. Llevar a cabo monitoreos de las fuentes fijas del proyecto sobre emisiones atmosféricas.
4. Coordinar con otros subprogramas la atención a las medidas de reducción de emisiones
5. Llevar a cabo monitoreos de la calidad del aire tanto en los alrededores, como en comunidades aledañas, al igual que en las áreas de trabajo.
6. Tener pleno conocimiento de la calidad, cantidad y origen de los efluentes generados.

¹ Norma de Desempeño 1: Sistema de Gestión y Evaluación Social y Ambiental; Norma de Desempeño 3: Prevención y Disminución de la Contaminación; y Norma de Desempeño 4: Salud y Seguridad de la Comunidad.

PROCEDIMIENTO

Dependiendo de la etapa en que se encuentre el proyecto se llevarán a cabo diferentes medidas. Sin embargo muchas de ellas que aplican para las primeras etapas aplicarán para todo el proyecto pues este siempre involucrará vehículos aunque en menor cantidad durante la etapa de operación. Por la similitud en cuanto a maquinaria y emisiones atmosféricas generadas durante las etapas de preparación, construcción y abandono, las medidas se dividen solamente en etapa de preparación y construcción y en etapa de operación.

Etapa de preparación y construcción

Durante esta etapa, las emisiones principales a la atmósfera corresponderá a:

- Gases de combustión, generadas por fuentes móviles;
 - Óxidos de nitrógeno (NO_x),
 - Monóxido de carbono (CO),
 - Hidrocarburos no quemados (HC)
 - Bióxido de azufre (SO_2)
- Polvos, generados por las actividades y el desplazamiento de vehículos, equipos y maquinaria;
- Humos de soldadura de las tuberías y Racks durante su instalación, emisiones fugitivas en cantidades no significativas.

Los objetivos específicos para esta etapa son:

1. Disminuir la generación de gases de combustión de fuentes fijas y móviles, a través de la aplicación de un Programa de mantenimiento, basado en:
 - Sistemas de Calidad; Modelo para la Garantía de Calidad en Proyectos; Desarrollo, Producción, Instalación y Servicios afines, basado en la Norma Internacional ISO 9001;
 - SQC-MQ – Manual de Calidad;
 - Política de Equipos de los Contratistas.
2. Disminuir la generación de polvos derivados de las actividades de construcción, a través de un riego programado a los caminos, patios de maniobra y áreas de trabajo donde se requiera el uso de equipo y maquinaria pesada.

Con lo anterior se busca dar cumplimiento con los requisitos de IFC y a las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

- a) La Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1991, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible;
- b) la NOM-044- SEMARNAT -2003, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 Kg; y;
- c) la NOM-045-SEMARNAT-1996, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.

Se dará cumplimiento a los objetivos y a las normas propuestas por medio de las siguientes actividades:

- a) Planeación de rutas:
 - Se escogerán las rutas más cortas o que representen menor emisión de gases por su afluencia vehicular;
 - Se preferirán rutas en caminos pavimentados
 - Se dará procura no emplear rutas que afecten significativamente a las comunidades (e.j, pasar cerca de escuelas, hospitales, mercados o centros recreativos y donde haya habido alguna queja por parte de los afectados (de acuerdo al MAQ en el Anexo 8.19).
- b) Planeación de horarios:
 - El transporte pesado, de ser posible, se hará en horarios de menor afluencia vehicular.
 - No se harán traslados de materiales durante las horas de mayor afluencia de personas en las zonas aledañas (salidas de escuelas, regreso de trabajadores, etc.)
 - En horarios nocturnos únicamente se realizarán actividades que no generen niveles de ruido superiores a 65 dBA.
- c) El equipo y maquinaria a emplear, deberá tener menos de 10 años de antigüedad, estar en buenas condiciones y cumplir con los requerimientos de control de emisiones.

- d) Los equipos de diesel deberán de tener filtros en buen estado y como parte del Subprograma de Mantenimiento (Anexo 8.4) se verificarán sus emisiones debiendo estar por debajo de lo que establecen las normas mencionadas.
- e) Los equipos de gasolina deberán contar con convertidores catalíticos en buen estado. Como parte del Subprograma de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo (Anexo 8.4) se verificarán y se ajustarán a que las emisiones estén por debajo de lo estipulado en la norma mencionada.
- f) Los equipos que son de maniobra (retroexcavadoras, motoconformadoras, grúas, etc.) ajustarán su funcionamiento a los lineamientos de vehículos de este Subprograma de Control y Monitoreo de la Calidad del Aire en Medio Ambiente y Ambiente Laboral. Por lo tanto, sólo se utilizarán durante la noche si generan niveles de ruido inferiores a 95 dBA y serán sometidos a un programa de mantenimiento (ver Anexo 8.4).
- g) Todo vehículo que transporte tierra o algún material no peligroso deberá contar como mínimo con una lona ajustada para impedir la fuga de polvo durante su trayecto. Además se cubrirán las llantas con protectores durante la carga y descarga de materiales para evitar que arrojen material al girar.
- h) Los caminos de terracería y las obras de preparación y excavación deberán de ser humedecidas para evitar el arrastre por viento de partículas.
- i) De ser necesario se construirán barreras hacia las áreas aledañas para impedir la migración de partículas.
- j) Se llevará a cabo un monitoreo de la calidad del aire en zonas aledañas, comunidades y en el predio del *Proyecto* previo al inicio de actividades y durante la realización de estas (Polvos y gases de combustión). Derivado de los resultados de estos monitoreos se evaluarán los resultados de las medidas propuestas. De ser insuficientes deberá de reajustarse y diseñarse un plan de acción para reducir las emisiones. Como meta se establecerá mantener, al menos, valores siempre por debajo de la norma durante todas las actividades. Se evaluarán constantemente alternativas para la reducción de emisiones.
- k) El personal involucrado en estas operaciones usará respiradores con filtro para polvos y en las actividades que lo requieran se usarán las de protección de gases.
- l) Como medida de protección a la salud de los trabajadores no fumadores, estará prohibido fumar fuera de las áreas designadas para tal propósito durante toda la duración del proyecto y sus etapas. Y se promoverá entre los fumadores, la eliminación de esta práctica.

Etapa de operación

El diseño de las instalaciones de Braskem-Idesa se ha realizado por parte de Technip siguiendo los estándares más estrictos que establece la legislación mexicana (ver Capítulo 3) y la Corporación Financiera Internacional (IFC) en la guía sobre medio ambiente, salud y seguridad para la fabricación de polímeros, derivados del petróleo.

El objetivo de este subprograma para la etapa de operación, será la reducción de las principales emisiones a la atmósfera generadas por el craqueo, la producción de polietileno, etc.. Esta sección del subprograma actuará en coordinación conjunta con el Subprograma de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo (Anexo 8.4) , de forma que se de cumplimiento a uno dentro de las acciones del otro.

Se llevarán a cabo monitoreos periódicos de fuentes fijas y fugitivas que servirán de base para evaluar la eficiencia del programa así como para modificar, en caso de ser necesario, las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo 10 de este documento, según lo determinen los criterios de comparación con los estándares establecidos en las normas mexicanas. Esta etapa toma en cuenta todas las acciones requeridas y que apliquen durante la etapa de operación, siendo su objetivo primordial la reducción de las emisiones productivas, las cuales son:

- Emisiones de COV's, HC, SO_x, NO_x, CO, vapor de agua, asociados a las purgas y vaciado de reactores.
- Emisiones fugitivas de COVs por fugas (Válvulas, uniones, tanques de almacenamiento, etc.),
- Emisiones de material particulado (finos de polímero y / o aditivos como agentes antiadherentes) de operaciones de secado y envasado de polímeros, transporte, transferencia y extracción de polvo de los pellets.
- Gases de Efecto Invernadero

Estos contaminantes son emitidos, entre otros por los siguientes equipos:

- Hornos de pirólisis
- Caldera auxiliar del área de craqueo
- Oxidador térmico del área de craqueo
- Quemador del tanque de etileno,
- Quemador (flare),
- Turbinas de combustión,
- Áreas de secado y envasado de polietileno, y
- Áreas de paletizado y extrusión

El sistema de proceso se diseñará para minimizar las emisiones fugitivas de gases tóxicos e hidrocarburos, así como de material particulado con la implementación de sistemas de control, de forma que se de cumplimiento a las normas:

- a) La NOM- 043- SEMARNAT -1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas;
- b) La NOM-075-SEMARNAT-1995, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles provenientes del proceso de los separadores agua-aceite de las refinerías de petróleo
- c) La NOM-085-SEMARNAT-1994, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxidos de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.
- d) Guía sobre medio ambiente, salud y seguridad para la fabricación de polímeros derivados del petróleo.

Para verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas, citadas en el párrafo anterior, el promovente monitoreará las emisiones contaminantes generadas durante la operación del proyecto.

En cuanto a los requerimientos sobre emisiones de la Secretaría de Salud, deberá cumplirse lo establecido en las siguientes normas:

- a) NOM-020-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al ozono (O_3). Valor normado para la concentración de ozono (O_3) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población;
- b) NOM-021-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al monóxido de carbono (CO). Valor permisible para la concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población;
- c) NOM-022-SSA1-1993; Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al bióxido de azufre (SO_2). Valor normado para la concentración de bióxido de azufre (SO_2) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población
- d) NOM-023-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al bióxido de nitrógeno (NO_2). Valor normado para la concentración de bióxido de nitrógeno (NO_2) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población;
- e) NOM-025-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a las partículas menores de 10 micras (pm_{10}). Valor permisible para la concentración de partículas menores de 10 micras (pm_{10}) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población;
- f) NOM-026-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al plomo (Pb). Valor normado para la concentración de plomo (Pb) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.

Los principales equipos para controlar las emisiones atmosféricas incluyen::

- a) Filtros en la transportadora de polvo;
- b) Filtros en el venteo de equipos y en la ventilación de extracciones, implementado en extrusores y alimentadores;
- c) Filtros en el área de aditivos;
- d) Filtros para alimentadores de aditivos, instalados en las líneas de alimentación;
- e) Separación con corrientes de baja velocidad en las tolvas de descarga de pellets;
- f) Separación con corrientes de baja velocidad en la transportadora del sistema de mezclado;
- g) Las descargas de emergencia procedentes de reactores y otros equipos críticos de proceso, se transportaran hasta los tanques de despresurización donde se recuperaran los reactivos (por ejemplo, mediante el decapado con vapor o en vacío)

Equipo para atender situaciones de emergencia:

- a) Quemador principal, denominado “flare”, cuenta con una gran capacidad de eliminación de gases, a través de una quema de alta eficiencia, que recolectará las emisiones de las siguientes áreas:
 - Craqueo;
 - Polietileno de baja densidad;
 - Polietileno de alta densidad;
 - Área de almacenamiento (localizada fuera de los límites de batería), y
 - Tuberías de alimentación y sistemas de generación de energía.

Para evitar la presencia de emisiones fugitivas, se tomaran las siguientes medidas de control en las principales fuentes donde pueden ocurrir:

- a) Uso eficiente de la boquilla del quemador y optimización del tamaño del sistema;
- b) Maximización de la eficiencia de combustión del sistema a través del suministro de vapor, para disminuir la temperatura de la flama y minimizar la emisión de humos;
- c) Minimización del riesgo de que el piloto del quemador se apague, asegurando que la velocidad de salida del combustible sea suficiente y cuente con protecciones contra el viento;
- d) El uso de un sistema de ignición confiable.
- e) Todas las bombas serán monitoreadas periódicamente para verificar que no existan derrames o fugas de líquidos. Las fugas serán detectadas con un instrumento que detecte concentraciones igual o mayor a 2,000 ppm de VOC's;
- f) Todas las válvulas serán diseñadas para trabajar en presencia de concentraciones de VOC's inferiores a 500 ppm detectadas con los instrumentos de lectura de VOC's. En caso de existir válvulas o líneas abiertas, estos dispositivos se equiparán con una cubierta, conector o una válvula secundaria, y
- g) Todos los compresores estarán equipados con un sistema de sellado que incluye un sistema para prevenir fugas de VOC's a la atmósfera;

- h) Aplicación de doble sello en la maquinaria, uso de materiales en espiral o juntas, minimización del uso de bridas de conexión.
- i) Sistemas cerrados para la salida de gas combustible o baja presión del quemador, ciclones cerrados; depurado húmedo; efluente de decoquizado (mantenimiento de unidades de proceso) de plantas de polietileno de corriente de reciclaje al horno de la caja de fuego;
- j) En las áreas de servicios de carga y descarga de materias primas, se tendrá un sistema de recuperación cerrado;

Gases de Efecto Invernadero (GEI)

La mayoría de las emisiones de GEI asociadas con el proyecto provienen de las unidades de combustión. El bióxido de carbono (CO_2) es el principal gas de efecto invernadero (GEI) primario en el *Proyecto*, pero trazas de metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O) también serán emitidos en diferentes unidades del proyecto.

Para efectos de este programa se consideran como gases de efecto invernadero aquellos señalados dentro de los lineamientos de la Corporación Financiera Internacional (CFI) y de los principales acuerdos internacionales, tales como el Protocolo de Kioto:

- dióxido de carbono (CO_2),
- metano (CH_4),
- óxido nitroso (N_2O),
- hidrofluorocarbonos (HFC),
- PFC (perfluorocarbonos) y
- hexafluoruro de azufre (SF_6).

La etapa de mayor generación de GEI, se dará en las actividades de la etapa de la operación en: a) Transporte de materias primas y producto terminado, b) Uso de combustibles fósiles durante la operación y c) gases derivados de los procesos de producción. Por lo que se adoptarán las siguientes medidas:

- Adquisición de áreas para reforestación
- Adquisición de áreas para reforestación
- Realizar separación de residuos y y destinar un área para la elaboración de composta con residuos orgánicos
- Dar preferencia a proveedores locales y/o que incorporen medidas de eficiencia energética en sus procesos
- Diseñar rutas y horarios de transporte con el fin de acortar distancias y tiempos de transportación y realizar mantenimiento oportuno a vehículos para asegurar desempeño eficiente
- Dar preferencia a proveedores locales y/o que incorporen medidas de eficiencia energética en sus procesos

- Diseñar rutas y horarios de transporte con el fin de acortar distancias y tiempos de transportación y realizar mantenimiento oportuno a vehículos para asegurar desempeño eficiente
- Planear uso de maquinaria y equipo de ensamble de estructuras a fin de que su capacidad sea la ideal para alcanzar la máxima eficiencia energética
- Acercarse con autoridades municipales y ofrecer asistencia técnica para eficiencia energética en procesos de disposición de residuos y destinar un área para la elaboración de composta con residuos orgánicos
- Diseñar rutas y horarios de transporte con el fin de acortar distancias y tiempos de transportación y realizar mantenimiento oportuno a vehículos para asegurar desempeño eficiente
- Evaluar proveedores de energía e incorporar a aquellos cuyos portafolio incluya fuentes de energía renovable
- Evaluar proveedores de energía e incorporar a aquellos cuyos portafolio incluya fuentes de energía renovable
- Realizar monitoreos constantes para identificar y reparar fuentes de emisiones fugitivas
- Acercarse con autoridades municipales y ofrecer asistencia técnica para eficiencia energética en procesos de disposición de residuos y destinar un área para la elaboración de composta con residuos orgánicos
- Invertir en PTAR para que los procesos de limpieza sean eficientes y efectivos

RESPONSABLES

El Ingeniero de Ambiente será el responsable de designar y de formar un grupo de especialistas que supervise las labores de mantenimiento para dar cumplimiento a este programa, así mismo se encargará de contratar a una empresa especialista y autónoma que lleve a cabo los monitoreos planteados. Trabjará en conjunto con el jefe de Mantenimiento pues muchas de las actividades de ese Subprograma tienen una repercusión directa sobre las emisiones atmosféricas de los equipos. Será además el encargado de impedir el trabajo de equipos que rebasen los requerimientos o que no hayan sido debidamente reparados en su mantenimiento. En conjunto con el equipo de Relación Comunitaria tenderá las quejas provenientes de las comunidades aledañas o del mismo personal sobre el funcionar de las estrategias de este programa, debiendo de actuar en consecuencia de manera inmediata.

INDICADORES

Los indicadores principales derivan de los monitoreos de calidad del aire ambiente en los alrededores del *Proyecto*, comunidades aledañas y dentro del predio, así como en los que se hagan dentro de las verificaciones y mantenimientos de fuentes móviles o monitoreos de emisiones de fuentes fijas. Estos monitoreos serán la directriz pues las emisiones deberán de cumplir con lo estipulado en los requerimientos normativos.

- Cumplimiento del programa de mantenimiento de equipos
- Monitoreos de calidad del aire ambiente
- Monitoreos de emisiones vehiculares y maquinaria de maniobras.
- Monitoreos periódico de fuentes fijas.
- Estimaciones mensuales de emisiones fugitivas.
- Emisiones generadas por etapa (preparación, construcción)
- Emisiones generadas por equipo o vehículo.
- Emisiones generadas por área (cracker, producción de HDPE, etc)
- Cuantificación de emisiones de gases invernadero de todo el proyecto en periodos determinados
 - Mensual por equipo
 - Anual por etapa
- Reducción de emisiones tras aplicación de mantenimiento o medidas correctivas del Subprograma.

Además se tendrá la meta de reducir los valores de los indicadores, implementar nuevas tecnologías y destinar recursos a la manutención de áreas de compensación. En especial se buscará la reducción constante de gases de efecto invernadero a través de tecnologías y políticas de reducción.

Los puntos de muestreo de calidad del aire ambiente y su localización se encuentran al final de este apartado.

Recursos Económicos

Los recursos para llevar a cabo las actividades antes mencionadas se incluyen en su mayor medida dentro de los costos del Subprograma de Mantenimiento de Equipo y Maquinaria y de Conservación del Suelo y Control de la Erosión (Etapa de preparación).

El costo de los monitoreos será como se muestra en la siguiente tabla:

Etapas	Costo (Peso Mexicano, MXN)
Monitoreo de aire ambiente	
Preparación	El costo será aproximadamente de \$5,000,000 durante el primer año
Construcción	El costo será aproximadamente de \$800,000 por año.
Operación	Se estima un costo anual de \$500,000

Etapa	Costo (Peso Mexicano, MXN)
Monitoreos de fuentes fijas	
Operación	Se estima un costo anual de \$2,000,000
Mantenimiento de equipos de monitoreo	Se determinará de acuerdo al plan de mantenimiento de estos equipos y en los requerimientos operativos

MUESTREO DE CALIDAD DEL AIRE

Característica	Etapas del Proyecto		
	Preparación del sitio	Construcción	Operación
Parámetros	Monóxido de Carbono (CO) Ozono (O3) Partículas suspendidas totales Óxidos de Nitrógeno (NOx) (PST) Bióxido de Azufre (SO2) PM 2.5 Plomo (Pb) PM 10		
Puntos de muestreo	Cinco de Mayo, Mundo Nuevo Congregación Cangrejera Más los puntos de etapas de construcción y operación.	Nahualapa Pollo de Oro Ejido Lázaro Cárdenas Resirene El Chapo.	
Frecuencia	Mensual	semestral	Anual
Observaciones	Los monitoreos se realizarán conforme los métodos establecidos por las autoridades mexicanas ya que son los métodos que los laboratorios en México tienen acreditados y disponibles. El primer monitoreo se realizará antes del inicio de las actividades de preparación del sitio. Los resultados se compararán con los límites del IFC		
Responsabilidades	Es responsabilidad del Gerente de Sustentabilidad determinar las acciones que sean necesarias en caso de que se excedan los límites		

Selección de los puntos

Los siguientes puntos se seleccionaron por estar en o cerca de las posibles rutas de transporte

- Cinco de Mayo
- Mundo Nuevo

Los siguientes puntos se seleccionaron por estar cerca de los posibles sitios de tiro

- Congregación Cangrejera

Los siguientes puntos se seleccionaron con base en los resultados de las modelaciones de emisiones

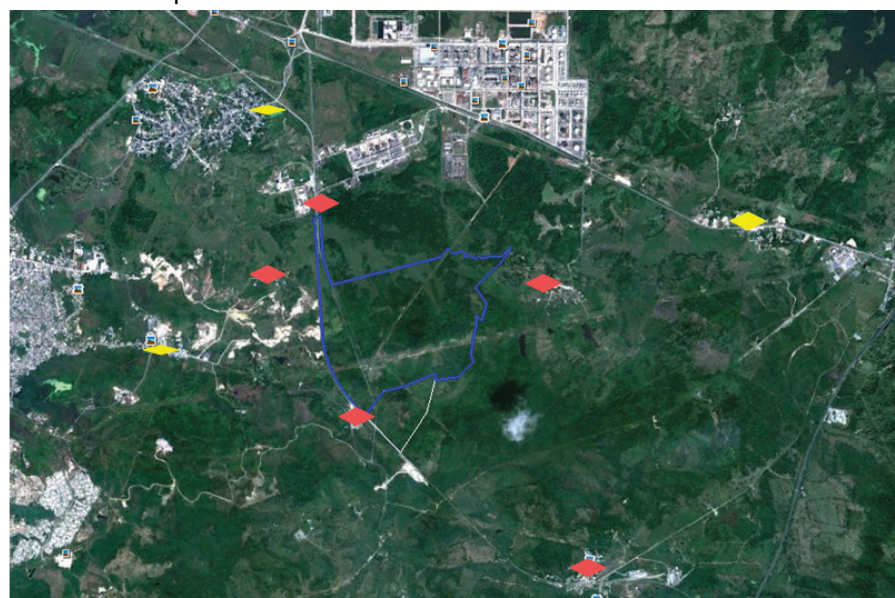
- Pollo de Oro
- El Chapo. Si bien la pluma de NO_2 no llega hasta este punto, no habría condiciones de seguridad y se bloquearía el tráfico vehicular si se intentará hacerlo sobre la carretera.

Los siguientes puntos se seleccionaron por su cercanía al proyecto

- Nahualpa (que además esta cerca de un posible sitio de tiro)
- Ejido Lázaro Cárdenas
- Resirene

El monitoreo de los puntos estará sujeto especialmente a condiciones de seguridad de los equipos que realicen los monitoreos. Los miembros del equipo tendrán la autoridad de suspender los monitoreos si consideran que no hay condiciones de seguridad suficientes.

Figura 1. Localización de puntos de calidad de aire ambiente



Leyenda

-  Puntos permanentes
-  Solo etapas de preparación del sitio

ANEXO 8.16

PLAN DE CONTINGENCIAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS

OBJETIVO

Establecer procedimientos de métodos y técnicas que permitan actuar al personal con seguridad protegiendo su integridad física en cualquier caso de emergencia, así como responder adecuadamente para evitar que se extienda el riesgo a otras áreas y mitigar cualquier tipo de emergencia que afecte directamente al medio ambiente durante todas las etapas del *Proyecto* y la duración del mismo.

Preservar la integridad física de los trabajadores y proteger los bienes contra daños que pudieran presentarse como consecuencia de alguna emergencia.

Dejar un medio ambiente seguro, sin problemas de contaminación y de seguridad e higiene después de la emergencia.

Este plan da cumplimiento a lo establecido en las Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Social y Ambiental 2, 3 y 4 del CFI. La Norma de Desempeño 2 se cumple al promover condiciones de trabajo seguras y saludables, proteger y fomentar la salud de los trabajadores, la Norma de Desempeño 3 se cumple al contar con la Preparación y respuesta para situaciones de emergencia; así como también la Norma de Desempeño 4 dando cumplimiento al evaluar los riesgos derivados de las actividades del Proyecto, buscando la colaboración con organismos locales, divulgando plan de acción a las comunidades.

ALCANCE.

Este documento se aplica en las etapas de preparación construcción y abandono y da las bases de actuación para la elaboración de los programas específicos según actividades, sustancias y contingencias en la etapa de operación.

Tiene aplicación a todos los empleados del proyecto Etileno XXI, subcontratistas y visitantes que realicen cualquier actividad dentro de la etapa de preparación del terreno.

Este plan de contingencias y respuesta a emergencias esta basado en la información proporcionada por Braskem IDESA.

RESPONSABILIDAD.

Las responsabilidades están definidas por el diagrama de flujo presentado en la disposición 5. El *Proyecto* destinará los recursos necesarios para el cumplimiento de este subprograma de acuerdo a los requerimientos y especificaciones señalados en cada etapa.

DEFINICIONES, TIPOS Y NIVELES DE EMERGENCIA

SEDENA – Secretaria de Defensa Nacional.

LGEEPA – Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

TST – Técnico de Seguridad Industrial.

SSTMA – Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente.

PORTA VOZ – Elemento de la Dirección, encargado de hacer contacto con los medios de comunicación y demás autoridades.

EMERGENCIA – Situación resultante de anormalidad de cualquier naturaleza que provoca o puede provocar daños a las personas, equipamiento, instalaciones o al medio ambiente. Conlleva la aplicación de medidas inmediatas para el control de la situación, restablecimiento de la normalidad, y prevención de impactos adversos.

EMERGENCIA MEDICA EN LA EMPRESA – Es toda situación imprevista e indeseable relacionada con el ambiente de trabajo, causando al trabajador lesión corporal o no, con riesgo inminente de muerte.

BRIGADA DE EMERGENCIA

Grupo organizado y capacitado para intervenir en caso de emergencia y para evacuar al personal del área afectada. Todos los integrantes tienen sus responsabilidades bien definidas, tomando en cuenta que sus actuaciones tienen que ser rápidas y sincronizadas, independientemente del orden o autorizaciones propiamente dichas.

CASOS DONDE SE REQUIERAN POLICIAS – Situaciones donde se produzcan accidentes, lesiones y muerte provocada por alcoholismo, drogas, calmantes, intento de suicidio o por cualquier acto ilícito.

INUNDACION – Situaciones en consecuencia de lluvias o cualquier otro motivo que llegase a un nivel de 20 cm (veinte centímetros) por arriba del piso de las oficinas.

HURACAN – Situación Natural que provoque vientos con velocidad de 80 km/h o más en las inmediaciones del campamento.

DISTURBIOS POR TERCERAS PERSONAS – Situación externa ocasionada por terceras personas atentando con la vida o el patrimonio de la empresa por amenazas de bombas, huelgas, marchas, etc.

DERRAMES – Situación en consecuencia de algún incidente/accidente que contenga líquidos, polvo, gases, que puedan provocar daños al medio ambiente o a las comunidades.

TIPOS Y NIVELES DE EMERGENCIA

Las emergencias que son consideradas dentro de este plan emergencia son:

- Incendio e incendio forestal
- Derrame de productos peligrosos
- Fugas de gas combustible
- Accidente laboral o Emergencia médica
- Eventos naturales
- Sabotaje (Amenaza de bomba, paquete sospechoso)

- Disturbios

La actuación en caso de emergencia de las brigadas y del personal en general dependerá del nivel de emergencia que se presente. Los niveles de emergencia considerados son:

Nivel 1: Evento controlado por la misma área, NO participan los Brigadistas pero se asegura una inspección para el control de la misma por parte del Coordinador de Respuesta de Emergencias.

Nivel 2: Evento controlado por dos o más Brigadistas y hay una Evacuación parcial del área.

Nivel 3: Evento no controlado que requiere todas las Brigadas, Evacuación de TODO el personal además requiere de apoyo externo.

FUNCIONAMIENTO DE BRIGADAS Y DEL SERVICIO MEDICO

El Líder de la brigada de emergencia siempre será un supervisor del área donde sucede el evento.

El Ingeniero y los Técnicos de Seguridad son los líderes de la coordinación de la emergencia.

El Médico de la empresa o su substituto o técnico de enfermería, serán los líderes de las emergencias médicas.

La cantidad de personas que deben ser parte de la brigada de emergencias son 9 (nueve) mas 3 (tres) de apoyo en caso de presentarse una emergencia durante el turno de trabajo administrativo.

Composición de la brigada de emergencias (9 personas)

- 1 – Líder de brigada.
- 2 – Socorristas.
- 3 – Brigadas de Incendio.
- 3 – Personas de apoyo.

Composición de la brigada de apoyo (3 personas)

- 1 – Electricista.
- 1 – Mecánico.
- 1 – Ayudante general en cada turno.

Composición de la coordinación de emergencias (5 personas)

- 1 – Ingeniero de Seguridad.
- 4 – Técnicos de Seguridad.

En la ausencia del Ingeniero de Seguridad, un técnico de seguridad ocupa inmediatamente el puesto.

Equipo médico

- 1 – Médico de Trabajo – (Tiempo Integral).
- 1 – Paramédico – (Tiempo integral).

ATRIBUCIONES INDIVIDUALES DE LOS GRUPOS O EQUIPOS INTEGRANTES DE LA BRIGADA

Coordinador de emergencia – Es la función ejercida por el Ingeniero de Seguridad o sustituto designado. Tiene como obligación, comandar o combatir las emergencias.

Sus atribuciones son:

- Orientar el posicionamiento de la ambulancia, cuando sean solicitados por una emergencia.
- Hacer una evaluación del área.
- Suministrar los equipamientos de apoyo al combate de emergencias, eventualmente solicitados por el líder de la brigada, del comando de organización de control de emergencias.
- Coordinar las actividades de maniobras eléctricas necesarias para controlar la emergencia.
- Señalizar los caminos o accesos a los integrantes de la brigada, previendo la entrada a un área restringida.
- Interrumpir el acceso de vehículos que no pertenecen a la empresa.
- Trasladar la ambulancia al local de enfermería, conducida por el socorrista, enfermero o médico.

Líder de la brigada de emergencia.

Sus atribuciones son:

- Comandar los procedimientos técnicos de combate de emergencias.
- Comandar las acciones de salvamento y rescate de las víctimas.
- Definir la táctica de combate a las emergencias junto con un coordinador de emergencias.
- Suministrar los materiales al local de enfermería.
- Usar chalecos con reflejantes.

Nota: El punto de encuentro de la brigada de emergencia será en el estacionamiento de las oficinas y en el patio externo del comedor.

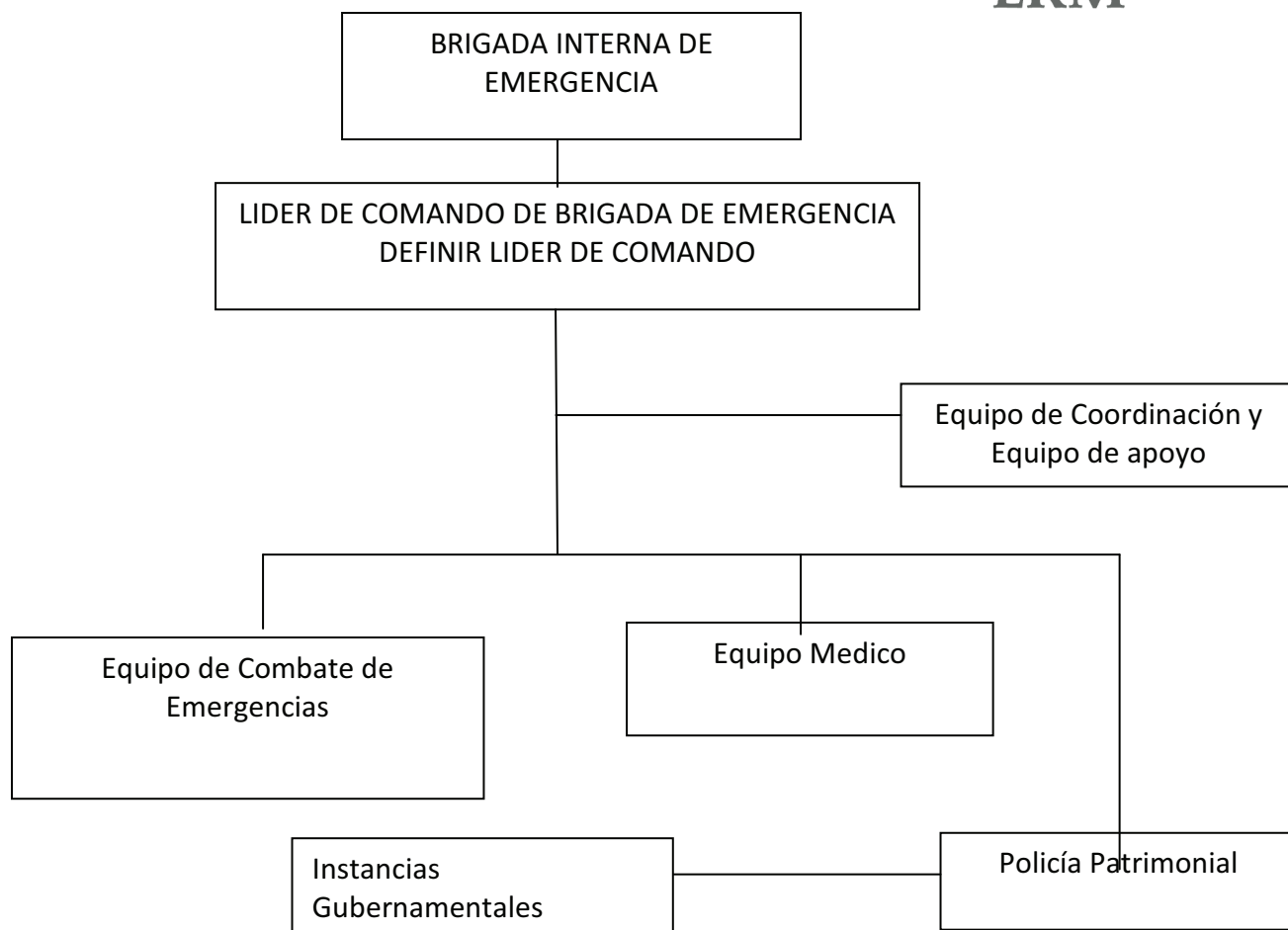
Servicio médico

Sus atribuciones son:

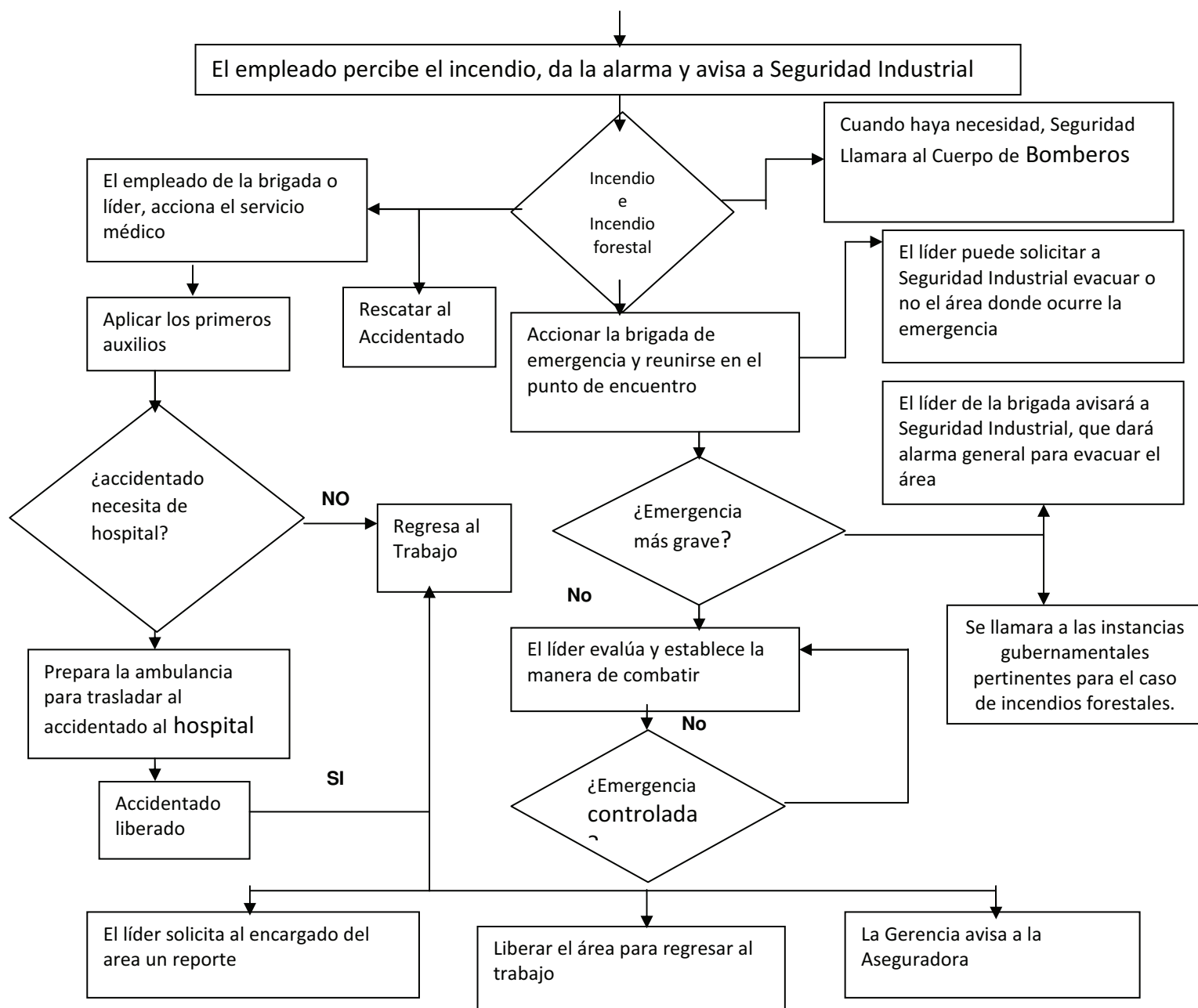
- Atender a los empleados que sufran de algún accidente durante las emergencias.

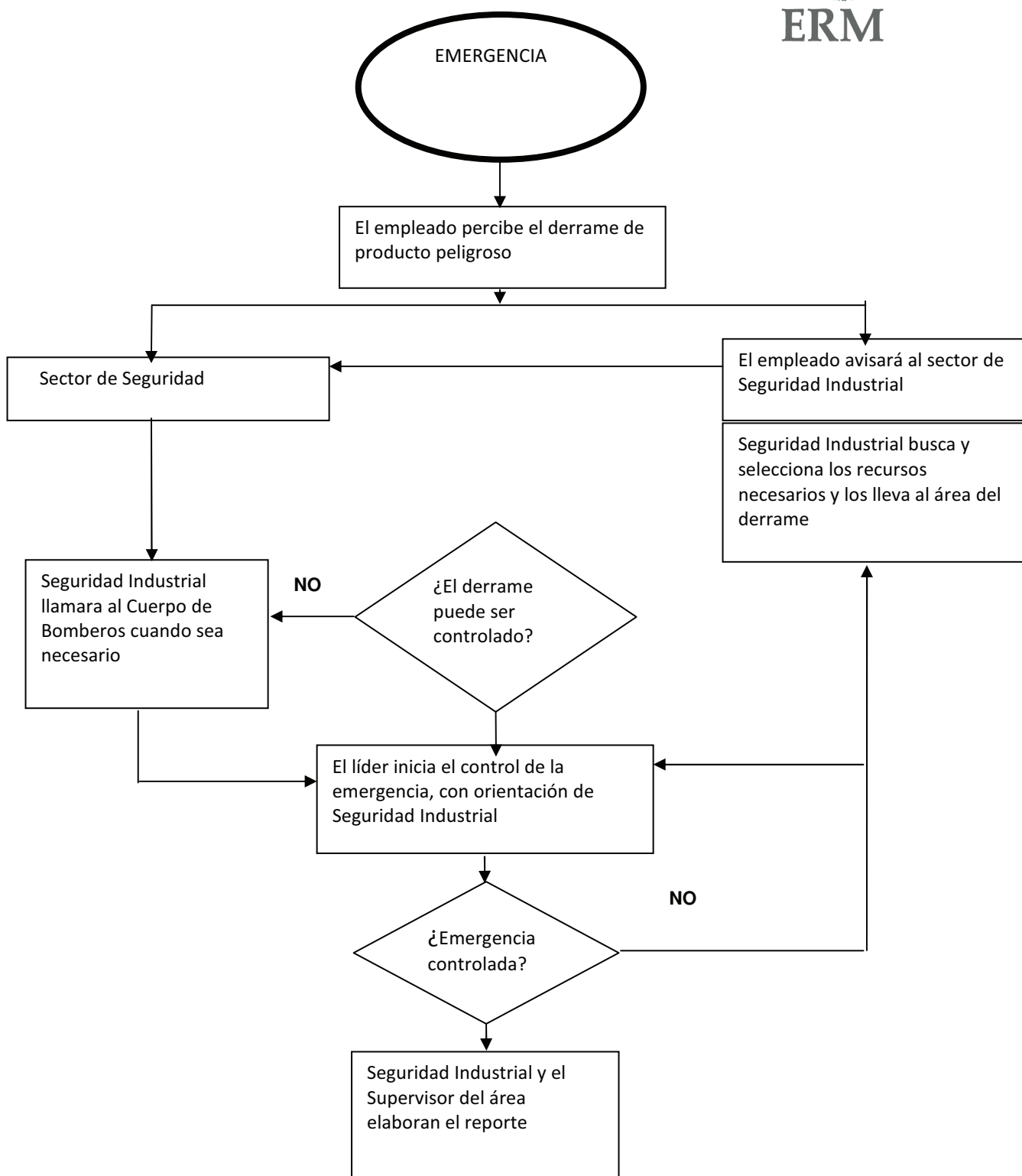
Observaciones:

- La salud Ocupacional, proporciona cobertura en el campamento, durante el horario administrativo, cuya finalidad es prestar atención a empleados víctimas de algún accidente.
- Es responsabilidad del paramédico, mover la ambulancia hasta el local de emergencia y orientar el transporte del empleado/paciente accidentado.
- La ambulancia tiene libre acceso al área donde se produzca el accidente, en caso de riesgo de explosión, el coordinador debe informar el lugar exacto donde sea posible estacionar el vehículo, el paramédico, auxiliado por los socorristas darán los primeros auxilios a la víctima. Si se presenta la necesidad de recurrir a hospitales, el empleado será trasladado al hospital público o cualquier otro, según el criterio del médico, el cual acompañara al paciente, dependiendo la gravedad del caso.
- La ambulancia del campamento, tiene como objetivo, transportar a los empleados que presenten algún malestar o sufran de un accidente ocurrido en sus departamentos o áreas de trabajo.
- En caso de traslado, la ambulancia será conducida por personal entrenado y habilitado para la función (Paramédico).
- La ambulancia regresará al campamento después de haber atendido a la víctima.
- En caso de haber accidentes de trabajo y/o malestares que se caractericen como una emergencia y con la necesidad de transportar a la víctima, ser trasladado inmediatamente por un vehículo del sector de SSTMA.
- Todo accidente de trabajo y/o malestar, deberá ser comunicado al médico y/o al paramédico.

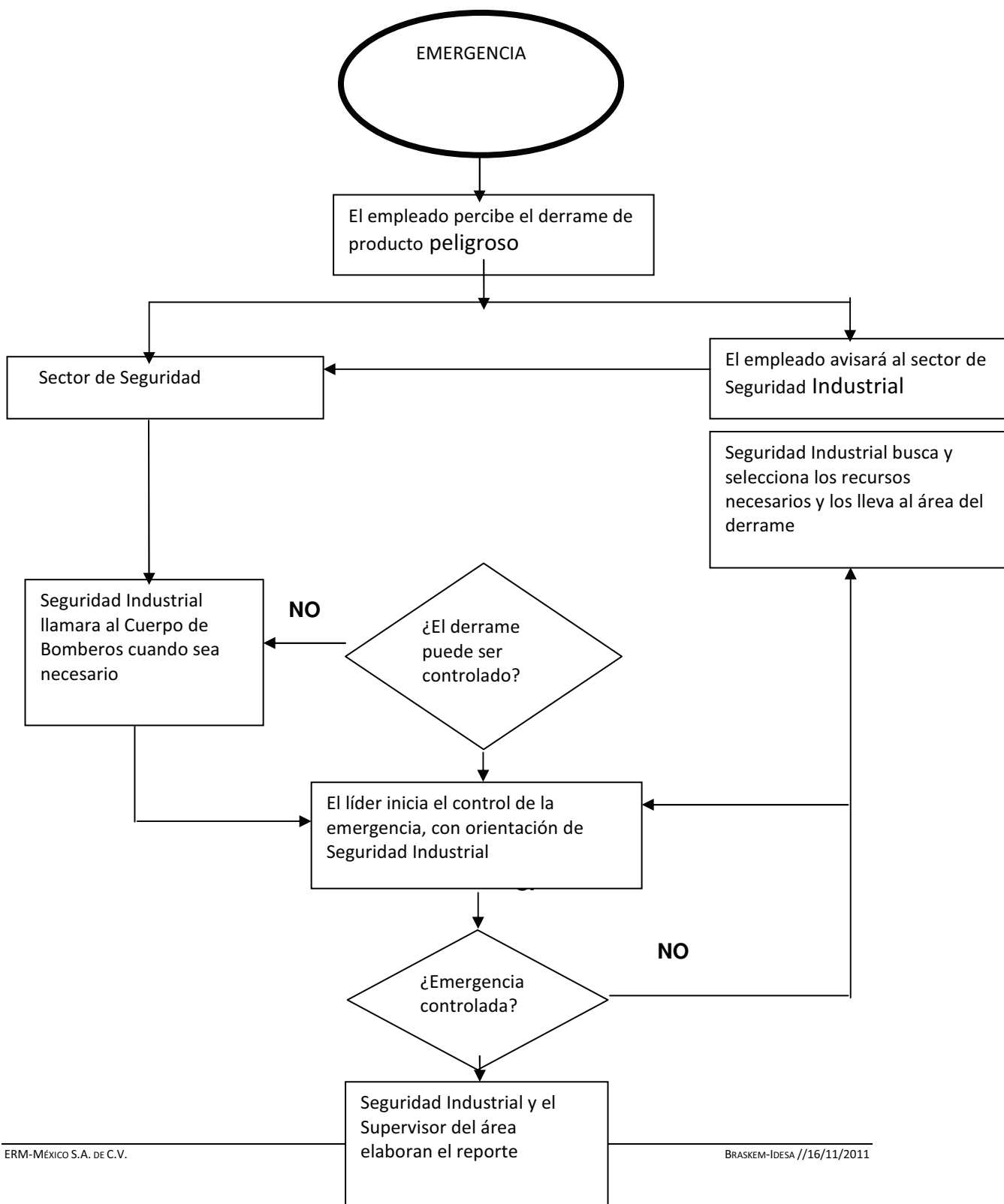


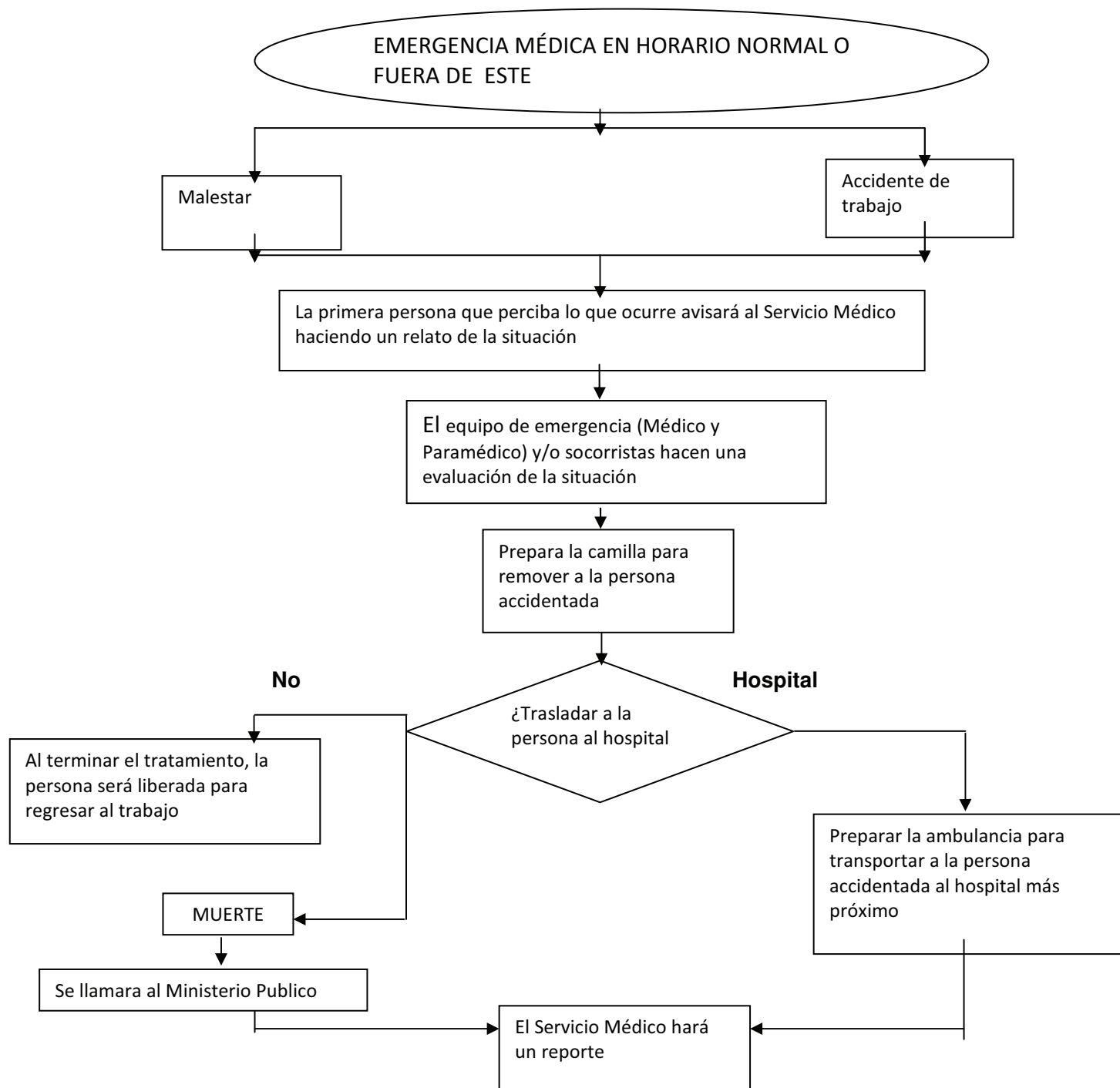
PROCEDIMIENTO EN CASO DE INCENDIO E INCENDIO FORESTAL.





PROCEDIMIENTO EN CASO DE ACCIDENTE O EMERGENCIA MÉDICA





Mensaje para transmitir emergencias.

Deberá estar en el plan de emergencias de cada miembro de la brigada, que obligatoriamente deberá contener la siguiente información:

- Nombre de la empresa/órgano operacional.
- Identificación del informante.
- Característica de la emergencia (situación actual, material tóxico, escape, incendio, explosión, etc.)
- Departamentos de trabajo, relacionados con la emergencia.
- Si hay o no víctimas.

Central de comunicación de emergencia

Está localizada en el sector de SSTMA y deberá centralizar las comunicaciones en situaciones de emergencia.

Sus atribuciones son:

- Operar la central de comunicación de emergencia.
- Efectuar las llamadas telefónicas que fueren determinadas por la coordinación, durante la emergencia, cuerpo de bomberos, SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), SEDENA (Secretaría de la Defensa Nacional), Protección Civil, etc.
- Recibir y transmitir para la coordinación o los líderes, las advertencias, órdenes o mensajes.
- Activar los miembros de la brigada de emergencia fuera del turno de trabajo.
- Llamar a Seguridad Industrial fuera del turno de trabajo cuando sea preciso.
- Se llamara al ministerio Público en Caso de Muerte.

Medios de transporte

El Proyecto cuenta con los siguientes medios de transporte para las emergencias y urgencias médicas:

- **Ambulancia**

La ambulancia tiene por objetivo, el transporte de empleados de la empresa, víctimas de accidentes o con personas que presentan algún malestar, está se localiza junto a la puerta de la enfermería, siempre en posición de salida.

- Los traslados de la ambulancia fuera o dentro del perímetro del campamento, será conducida por personal debidamente entrenado y habilitado (Paramédico).
- La ambulancia deberá regresar al campamento después de haber atendido a la víctima y llegando, deberá ser de inmediato restablecida.
- El suministro de materiales, medicamentos y equipamientos, será responsabilidad del sector de salud ocupacional.

Lista de los hospitales

▪ En caso de Malestar

- a) Cruz Roja Coatzacoalcos Tel: 2140405
Calle constitución No. 4 01 entre Pino Suárez y Aquiles Serdán, Col. Benito Juárez Norte
- b) Cruz Roja Nanchital Tel: 2160163, 2164194
Calle Lázaro Cárdenas 794 CP 96360 Col. Centro
- c) Unidad Médica IMSS Nanchital
UMF No. 66 Lote 1 Manzana 16 Fracc. San Miguel Arcángel CP93770 RADIO. S/N

▪ En caso de Accidente de trabajo

- a) H.G.Z No. 36 IMSS Tel: 2147520, 2148066, 2147722.
Calle Román Marín esq. Independencia Col. Centro. Coatzacoalcos.
- b) Hospital Regional (Civil) Tel: 2125438, 2127832, 2125112, 2125221, 2124212.
Calle Zaragoza No. 801 esq. Nicolás Bravo No. 801, Col. Centro. Coatzacoalcos.
- c) SSA Hospital Civil Nanchital Tel: 921 2480182, 2480183.
Carretera Nanchital Ixhuatlán No. 28, CP 96365, Ixhuatlán del Sureste, Ver
- d) Hospital general Pemex Nanchital Tel: 921 2160924, 2162143, 2160558.
San Pedro y San Pablo S/N Col. Gpe. Tepeyac CP 96360.
- e) Hospital Regional Pemex Minatitlán Tel: 922 2250501
Av. B entre calles 12 y 18 Col. Petrolera. CP 96850.
- f) Hospital SEMEDIS (Privado) Tel: 921 2122457.
Calle Revolución No. 522 Col. Centro CP 96400 Coatzacoalcos, Ver.
- g) Fundación MichoMau Quematel: 01800 080 8182. 0155 5665 3350. 0155 5486 1276.

En caso de emergencia involucrando empleados de las empresas contratadas.

La atención y traslado de los empleados, en principio es responsabilidad de la(s) empresa(s) contratada(s). En caso de que dicha empresa no pudiera atender a sus empleados en caso de accidentes, la empresa ODEBRECHT auxiliará a la víctima que tenga la necesidad de ser atendida, el cual se trasladará al hospital público, acompañada por un paramédico y el representante de la empresa contratada, dependiendo de la gravedad del caso.

▪ Emergencia médica.

En las emergencias médicas, las víctimas serán trasladadas obligatoriamente al hospital más próximo.

PROCEDIMIENTOS EN CASO DE SISMO

Acciones antes del sismo:

- El Jefe de seguridad y salud en el trabajo coloca carteles que orienten la conducta humana en caso de sismo o derrumbes.
- Coloca señalamiento preventivo que indique las posibles rutas de evacuación.
- Implementa un simulacro de evacuación.
- Identifica las zonas de reunión o de seguridad.
- Nomina a un brigadista como líder que orienta la evacuación.

Acciones durante el sismo

- Guardar calma.
- El personal de cada área, si le es posible, cierra las válvulas de combustibles, gases, apaga la maquinaria, desconecta los sistemas eléctricos.
- Dirigirse circulando a la derecha y sin apresuramiento a la "Zona de Seguridad o Punto de reunión.
- En caso de evacuación, si es posible, el jefe de cada área o el responsable en turno de ella, comunica a otros su salida.

Acciones después del sismo

- El personal capacitado inicia maniobras de salvamento.

- Facilita la llegada y operación de los Equipos de Ayuda Interna y Externa.
- Si no está capacitado, abandona la zona de riesgo y al hacerlo, registra su salida en el módulo que se coloca para eso.
- Concluidas las acciones de salvamento, el Jefe de seguridad y salud en el trabajo y los Jefes de Departamento y/o área realizan un inventario de los demás Sistemas Afectables dañados y lo informan al responsable del proyecto la obra con copia a la Coordinación de seguridad y medio ambiente.
- Se guarda el registro histórico del siniestro durante cinco años.
- Todo el personal inicia bajo el mando del responsable del proyecto, la reconstrucción, para reanudar la producción lo antes posible.

PROCEDIMIENTO EN CASO DE HURACÁN Ó CICLÓN

Acciones antes de la presencia de perturbación atmosférica

El Jefe de seguridad y salud en el trabajo coloca carteles que orienten la conducta humana en caso de una perturbación atmosférica:

1. **Depresión tropical:** perturbación atmosférica con vientos de velocidad hasta de 61 kilómetros por hora e intensas lluvias.
 2. **Tormenta tropical:** perturbación atmosférica con vientos de velocidad de 62 a 117 kilómetros por hora con intensas lluvias.
 3. **Huracán:** perturbación atmosférica con vientos de velocidad de más de 118 kilómetros por hora e intensas lluvias.
 - Concientiza al personal sobre la importancia del respeto a los avisos de aproximación o presencia de la perturbación atmosférica, así como de cómo actuar ante esta eventualidad.
 - Integra una o tantas cuadrillas como sea necesaria para proteger al personal, proveedores, visitantes, instalaciones, equipo, maquinaria, herramientas, materiales, artículos y entre otros el sitio de depósito de agua potable.
 - Coloca señalamiento preventivo a base de banderas que indiquen el tipo de alerta en que se encuentra el riesgo:
1. **ALERTA VERDE:** Es la señal que se emite cuando el huracán o ciclón está aproximadamente a 48 horas del proyecto o en un radio de influencia de 1000 kilómetros.

- En asta bandera resistente, en algún sitio alto, de un tamaño fácilmente visible para todos en el proyecto, se levanta una bandera de color verde. El responsable de seguridad es responsable de esta actividad.
2. **ALERTA AMARILLA:** La señal significa que la perturbación ciclónica o huracanada está aproximadamente a 24 horas de llegar al proyecto o en un radio de influencia de 500 kilómetros. En el proyecto la señal de alerta consiste en una bandera de color amarillo.
 3. **ALERTA ROJA:** Significa que el fenómeno natural está aproximadamente a 200 kilómetros de distancia o a 12 horas de tocar al proyecto. Se avisa con una bandera de color rojo.

Al conocerse la presencia alguna perturbación atmosférica, el Jefe de seguridad y salud en el trabajo y el de medio ambiente realizan el siguiente monitoreo de seguimiento:

1. **Alerta verde**, por radio, internet, protección civil o cualquier otro medio realiza el rastreo de su ubicación y desplazamiento cada 4 horas
 2. **Alerta amarilla**, por los mismos métodos, la información de su localización se realiza cada 2 horas.
 3. **Alerta roja**, el seguimiento del curso del fenómeno meteorológico se realiza cada hora.
- Se izarán tantas banderas como sea necesario a fin de que todo el personal del proyecto esté plenamente informado, sin importar la distancia o lugar en que esté desarrollándose cualquier actividad.
 - La persona que está siguiendo el trayecto del fenómeno natural mantendrá constantemente informado al responsable del proyecto, quien asume la responsabilidad de indicar el momento de cambio de banderas.
 - En acciones preventivas previas, en los almacenes se tendrán, cuando menos, impermeables, linternas, catres, ropa, recipientes para agua, pilas, hojas de triplay y otra madera recortadas para proteger ventanas, puertas e instalaciones frágiles.
 - El almacén de residuos peligrosos debe tener de antemano sujetadores para protectores prefabricados.

Ante la llegada inminente de una perturbación ciclónica o huracán, se debe:

- Asegurar techos y paredes frágiles.
- Cubrir aquellas partes que tengan vidrios con madera y colocarles cinta adherente.

- Asegurar con cables de alta resistencia maquinaria, equipos y cualquier objeto que pueda ser lanzado por el viento.
- Abastecerse de agua, medicamentos de urgencia, víveres, combustibles y elementos de sobrevivencia.
- Cerrar válvulas de gas, líquidos peligrosos y desconectar aparatos eléctricos.
- La persona que descubre cualquier incidente riesgoso para la salud, el medio ambiente, el proyecto o sus productos, debe avisar de inmediato al encargado de turno.
- Si está preparada, procede a intentar mitigar la situación.
- Retirarse a un refugio o sitio seguro.
- El servicio médico debe ser abastecido de material de curación y medicamentos para atender urgencias, estando su personal en alerta permanente.

Acciones durante la perturbación atmosférica.

- Respetar y obedecer todas las indicaciones de brigadistas y en su caso de protección civil de la localidad.
- Estarse informando por cualquier medio a su alcance (radio, teléfono, etc.) del curso de la perturbación y riesgos.
- No intentar abandonar el sitio de resguardo, antes de que la calma esté restablecida.

Acciones después de la perturbación atmosférica

- El personal capacitado inicia maniobras de salvamento.
- Se facilita la llegada y operación de los Equipos de Ayuda Interna y Externa.
- El servicio médico integra inventario de daños a la salud.
- Reporta su estado físico al personal de brigadas.
- Si no está capacitado, abandona la zona de riesgo y al hacerlo, registra su posición.
- Concluidas las acciones de salvamento, el Jefe de seguridad y salud en el trabajo y los Jefes de Departamento y/o área realizan un inventario de los demás Sistemas Afectables dañados y lo informan al responsable del proyecto con copia a la Gerencia de Aseguramiento de Seguridad y Medio Ambiente de la empresa.

- Se guarda el registro histórico del siniestro durante cinco años.
- Todo el personal inicia, bajo el mando del responsable del proyecto la reconstrucción para reanudar la producción lo antes posible.
- Si lo amerita, el responsable en turno ordena la evacuación total o parcial.

EVACUACIÓN

Ante un desastre interno o externo que motive que el responsable de mayor jerarquía que se encuentre a cargo del proyecto decida que éste debe ser evacuado se tiene la siguiente conducta.

Responsable del proyecto

- Al conocer o saber de un siniestro acude de inmediato al lugar afectado.
- Valora la situación y decide la permanencia, evacuación parcial o evacuación total.
- En caso de que indique la evacuación parcial o total, supervisa el procedimiento con que esa acción se lleva a cabo.
- Facilita la ayuda tanto a las brigadas internas como a los cuerpos de ayuda externa oficial que acudan al siniestro.
- Lleva una bitácora de hechos e informa de ellos a la Coordinación de Seguridad y Medio Ambiente, quien puede entregarlo a la Autoridad demostradamente competente que intervenga en el auxilio.

Alternativas de evacuación.

La evacuación, dependiendo, de la magnitud y riesgo del desastre, puede ser:

- Parcial
- Total

En evacuación parcial el personal que labore en el área siniestrada es retirado a la zona de seguridad interna ya sea que por sí mismo lo haga o por la brigada de auxilio interna o externa que esté apoyando la acción.

En evacuación total el personal de todo el proyecto sale rumbo a una zona de seguridad externa.

Acciones previas a la evacuación

El departamento de SSTMA emite un tríptico orientado a adiestrar al personal para que cuando reciba la orden de evacuación se dirija ordenadamente a la zona de seguridad interna o externa, según sea el caso.

El tríptico contiene recomendaciones para que el personal, al recibir la orden de evacuación y si las condiciones de la urgencia lo permiten, cierre válvulas de combustible, tanques de gas, desconecte aparatos eléctricos, apague y/o cierre válvulas de cualquier tipo de equipo (acetileno, oxígeno, maquinas de soldar, calentadores de aceite, aparatos y maquinaria en general.)

Acciones durante la evacuación

Personal de recursos humanos

- Salva, de ser posible, los registros de asistencia del día.
- Instala un Módulo de registro, ya sea en la zona de seguridad interna o en la zona de seguridad externa, según sea el caso.
- Inicia de inmediato un censo del personal que esté abandonando el área siniestrada, investigando simultáneamente qué otra persona fue vista en el sitio afectado en el momento inmediato del desastre.
- En caso de que se trasladen lesionados o cualquier persona a un lugar fuera del área afectada (hospital, delegación, morgue, albergue etc.), registra las causas del traslado, las condiciones físicas observables de la persona, y anota las características del medio o unidad de traslado (automóvil, particular, oficial, ambulancia, número, placas, tripulantes) y el sitio al que supuestamente fue trasladado.

Personal de vigilancia

- Acordona el área.
- Solo permite el acceso a los servicios de auxilio internos o externos acreditados.
- Salvaguarda los bienes de la empresa y particulares.
- Proporciona a las Autoridades de auxilio las facilidades para el desarrollo de sus actividades.

Personal del proyecto

- Al recibir la orden de evacuación, suspende de inmediato la actividad que esté desarrollando.
- Si la situación lo permite, apaga y desconecta todas las fuentes de energía y maquinaria de su área, cerrando además las válvulas de combustible.
- Se traslada de inmediato y ordenadamente a la zona de seguridad interna o externa, según sea el caso.

- Se presenta en el módulo de registro instalado por recursos humanos y proporciona su nombre y sitio en que se encontraba laborando así como los nombres o el número de personas que estaban con él en el momento de iniciarse el siniestro.
- Aguarda la orden sobre el momento en que puede abandonar la zona de seguridad o la conducta que deba tener consecuentemente.
- Obedece las indicaciones del personal de auxilio.

Acciones posteriores a la evacuación

Personal de vigilancia

- Continúa acordonando el área, hasta que la autoridad a cargo de la empresa libere la orden.

Personal de recursos humanos

- Depura la información sobre los movimientos de personal.

Resto del personal del proyecto

- No entra a la zona de obra siniestrada, hasta que la autoridad responsable del operativo se lo autorice.

Técnicos de seguridad y salud en el trabajo del proyecto

- Realiza una evaluación de los daños.
- Hace un análisis de las causas del siniestro.
- Emite las medidas correctivas.
- Al desaparecer los riesgos lo comentará con el responsable del proyecto, quien determinará la autorización a la apertura laboral.
- Al superarse los riesgos el responsable de la obra indicará el momento de reiniciar las actividades.
- Se registra y conserva la bitácora y memoria del siniestro durante cinco años.

REGISTROS.

Las copias de capacitación de este programa, son archivados en controles de registros de capacitación de SSTMA.

ANEXOS.

ESTOS DOCUMENTOS DEBEN ESTAR REFERIDOS EN EL CUERPO DEL PLAN DE CONTINGENCIA Y DEBEN SER COHERENTES CON LO MENCIONADO ANTERIORMENTE.

1. Plan de Emergencia por impactos producidos.
2. Procedimientos para los equipos de combate a emergencias.
3. Órganos y entidades externos para apoyo de emergencias.
4. Diagrama de Flujo de notificación de Emergencia.
5. Teléfonos para comunicación de Emergencia.

Anexo 1

PLAN DE EMERGENCIA POR IMPACTOS GENERADOS

Tipo de Emergencia	Plan de Emergencia
1) Incendio en cualquier área - Equipamientos: No break, Computadoras, compactador Purificadora de agua. - Equipamientos de aire acondicionado - Equipamientos en general: Compresor, oficinas, equipos de cocina, Almacén de materiales. 1.1) Incendio en subestación o área de baterías - Fuego en aceite de transformador o en presencia de ácido de baterías. 1.2) Incendio en Laboratorio - Fuego en productos químicos y reactivos de laboratorio. Equipamientos específicos, motores eléctricos.	Empleados: - Desconectar todos los equipos eléctricos. - Proceder a la evacuación del área, como entrenamiento. - Avisar por radio, el lugar donde se localiza el siniestro, inclusive tipo de material involucrado y si ha provocado algún daño al personal. Brigada de emergencia - La brigada se reúne en el punto de encuentro después de haber escuchado la alarma. - El líder o mensajero hace contacto con el instructor o el sustituto para saber si hay víctima(s). - El líder verifica si hay necesidad de suspender la energía para no descomponer el equipo. - El líder indica el uso de equipamiento autónomo de respiración para iniciar el combate a la emergencia. - Socorrer a las posibles víctimas. - El líder inicia el procedimiento al combate del incendio, como también el uso de extintores. - El líder hace contacto con el cuerpo de bomberos, SEDENA y además personas que deban ser contactadas. - Combatir la emergencia. - Una vez solucionada la emergencia, el líder de Seguridad hace un reporte. - En caso de haber un derrame de productos químicos, - Llamar a las instancias gubernamentales como Protección Civil, para la mitigación de Incendios forestales.

PLAN DE EMERGENCIA POR IMPACTOS PROVOCADOS

Tipo de Emergencia	Plan de Emergencia
2) Derrame de producto en cualquier área: Derrame de aceite, diesel, gasolina u otro producto químico.	Empleados - Procurar informar vía radio o teléfono a sus supervisores. - En caso de que sea posible, procure controlar el derrame usando equipos de seguridad. - El supervisor evaluará la situación para saber si será necesario llamar a la brigada de emergencia. Brigada de Emergencia - En caso de que no se hayan tomado las medidas necesarias se procurara bloquear el derrame con mantas y barreras absorbentes. - Después de controlar la emergencia, la brigada recogerá el producto en paquetes apropiados. Cierra, identifica y

3) Accidente o malestar en cualquier área: Lugar de producción, almacenes, oficinas, campamentos, etc.	encamina a un lugar adecuado. Empleados • Cualquier empleado puede avisar a la supervisión, o al sector de SSTMA. • Informar al sector de SSTMA lo siguiente: - Nombre del informante. - Lugar del incidente o accidente. - Nombre de la víctima. - Características de la emergencia (situación actual, contacto con material tóxico, inflamable, etc.) - Áreas y equipo relacionado. - Estado aparente de la víctima. • Prestar los primeros auxilios a la víctima mientras sea trasladada a la enfermería o al hospital. • El sector médico deberá transportar a la víctima al hospital. • En caso de muerte se llamara al Ministerio Público.
--	--

PLAN DE EMERGENCIA POR IMPACTOS PRODUCIDOS

Tipo de Emergencia	Plan de Emergencia
4) Tanque de almacenamiento de diesel Equipos de bombas y tanque eléctrico y demás instalaciones típicas.	Empleados • Acciona la alarma. • Avisar donde se localiza la emergencia, inclusive tipo de equipos relacionados y si hay algún accidentado. Brigada de Emergencia • La brigada se reunirá en el punto de encuentro después de sonar la alarma. • El líder hará contacto con las personas de las distintas áreas para saber si hay alguna víctima(s). • El líder verificará si hay necesidad de desconectar la energía. • El líder indicará el uso de equipo autónomo de respiración para iniciar el combate a la emergencia. • Atender a las posibles víctimas. • El líder indicará el procedimiento de combate al incendio, así como el uso de polvo o algún químico seco. • El líder hará contacto con el cuerpo de bomberos, SEDENA y demás personas que deban ser contactadas.

	• Combatir la emergencia. • Al término del control de la emergencia, el líder de seguridad hará un reporte. • En caso de haber derrames de productos químicos, ver ítem 2.
--	--

PLAN DE EMERGENCIA POR IMPACTOS PRODUCIDOS

Tipo de Emergencia	Plan de Emergencia
5) Incendio o emergencia grave por electricidad	Electricistas El equipo de mantenimiento de apoyo deberá desconectar la electricidad.
6) Que hacer cuando hay una muerte en el campamento:	Servicio Médico
a) Accidente de trabajo	- Avisar a Recursos Humanos. - Avisar al Seguro Social, el cual se comunicará con el personal del ministerio público para que se lleve a cabo el levantamiento del cadáver. - El ministerio público realiza la autopsia, para entregar el cuerpo a los familiares. - Avisar a la familia. - Empezar inmediatamente las investigaciones internas. - Avisar inmediatamente a la Corporación.
b) Muerte.	- Avisar a Recursos Humanos. - Avisar al Ministerio Público y a Rescate. - Avisar al Seguro Social. - Avisar a la familia. - Empezar inmediatamente las investigaciones internas. - Avisar inmediatamente a la Corporación.

ANEXO II

PROCEDIMIENTOS BÁSICOS PARA LA BRIGADA DE INCENDIO/EMERGENCIA

1. Recursos necesarios incendio/emergencia.

Para la **brigada de incendio** deben estar disponibles los siguientes materiales/recursos:

- 4 radios de comunicación interna (no exclusivos).
- 2 linternas grandes.
- 100 m de cuerda de ½" en poliéster.
- 10 conos de señalización tipo pintura reflectiva.
- 2 rollos de cinta amarilla y roja para acordonar el área.
- 2 escaleras de aluminio.
- 1 martillo de caucho.

Para controlar los **derrames** deben estar disponibles los siguientes materiales/recursos:

- 10 Tambos de caucho de 50 lt con arena seca, tierra o aserrín.
- 5 Tambos de caucho de 200 lt vacíos con tapas para almacenar material contaminado.
- 1 Pala grande de caucho o de material que no provoque chispa.
- 1 pala chica de caucho o de material que no provoque chispa.

2. Procedimiento para combate de incendio.

- Accionar la alarma.
- Si se está en el lugar del incendio, deberá evacuar el lugar por las salidas más próximas.
- Las otras personas que fueron entrenadas, pueden hacer.
- Intentar ayudar a las víctimas en caso de que las haya.
- Seguir las rutas de fuga para una emergencia.
- Combatir el inicio del incendio usando extintores portátiles.
- Procurar estar en una posición que sea a favor del viento.
- Salir del lugar cuando la brigada o quedarse si el líder de la brigada lo solicita.
- Informar al líder de la brigada sobre el incendio, donde comenzó el siniestro, tipo de ataque que se dio al principio del siniestro y que combustible (s) están involucrados.
- Verificar la existencia de alguna otra víctima.

3. Procedimiento de actuación de la brigada de incendio cuando llegan al lugar de emergencia.

- Cuando el líder de la brigada llegue al lugar de emergencia, deberá analizar la situación y empezar a controlar.
- El líder hará contacto con el sustituto para saber si hay más víctimas.

- Contactar al cuerpo de bomberos.
- Aislar el área con material adecuado.
- Intentar no olvidar las rutas de fuga para una emergencia.
- Caso sea necesario, deberá desconectar los circuitos de energía eléctrica.
- Procurar estar en una posición que esté a favor del viento.
- El líder ordenará la retirada de la brigada y la evacuación del área, una vez que se tenga todo bajo control.
- Cuando el incendio este completamente extinto, el líder de la brigada inspeccionará el área.
- El líder solicitará ayuda para llevar a cabo el proceso de limpieza interna y externa.
- El líder declarará que la emergencia ha sido combatida.
- Solicitar la sustitución de extintores vacíos.
- El líder junto con los Gerentes y Supervisores harán las investigaciones para la elaboración del reporte.
- Publicar internamente el reporte.
- Caso sea necesario, elaborar un plan de acciones para la corrección de fallas detectadas.

4. Procedimiento para el Cuerpo de Bomberos.

- La Seguridad Patrimonial va a recibir al Cuerpo de Bomberos.
- Colocar señalamientos con indicaciones del lugar de emergencia.
- El líder de la brigada se presentará ante el comandante y explicará la situación.
- Informará que tipos de combustible y equipos están involucrados en el siniestro.
- Informará si hay posibles víctimas.
- Auxiliará en la coordinación de los trabajos al siniestro.

5. Procedimiento para atender a las víctimas por medio de los socorristas o equipo médico.

- La víctima debe ser retirada del área de riesgo para garantizar su seguridad.
- Los socorristas deberán trasladar a la víctima en camilla, después de haber dado los primeros auxilios, conforme al entrenamiento.
- Se deberá inmovilizar a la persona.
- Los socorristas tienen que permanecer con la víctima hasta que el equipo médico llegue al lugar.
- El servicio médico hará los primeros auxilios y si es necesario, trasladará a la víctima a que sea atendida y siempre acompañada por una persona capacitada.
- El equipo médico hará un reporte detallado de las lesiones.
- El equipo médico acompañará al tratamiento de las víctimas y mantendrá informada a la gerencia.

6. Procedimiento para Seguridad Patrimonial.

- Poner atención a las solicitudes del líder de la brigada.
- Proveer los demás puestos de trabajo.
- Impedir la entrada a personas curiosas.
- No responder ninguna pregunta a extraños.
- Permitir el acceso al Cuerpo de Bomberos, SEDENA y vehículos identificados (logotipos de instituciones).
- No hacer el uso de radio para proporcionar información importante relativa a la emergencia.
- No permitir acceso a los medios de comunicación.

7. Procedimiento de actuación para recepción.

- Dejar las líneas liberadas para el contacto externo.
- No responder ninguna llamada externa que solicite cualquier información sobre la emergencia.
- Siguiendo las instrucciones del líder de la brigada, evacuar el lugar.

8. Procedimiento de actuación para funcionarios.

- Cuando la alarma suene, deberán parar sus actividades (desconectar los equipos electrónicos).
- Seguir las instrucciones de evacuación.
- No correr, caminar.
- Dirigirse al punto de encuentro.
- No regresar al lugar de emergencia hasta que se informe que la emergencia esta bajo control.
- Si usted pertenece a la brigada de emergencia y no esta en el lugar de emergencia, deberá recurrir al punto de encuentro.

9. PROCEDIMIENTOS EN CASO DE SISMO

9.1. Acciones antes del sismo:

- El Jefe de seguridad y salud en el trabajo coloca carteles que orienten la conducta humana en caso de sismo o derrumbes.
- Coloca señalamiento preventivo que indique las posibles rutas de evacuación.
- Implementa un simulacro de evacuación.
- Identifica las zonas de reunión o de seguridad.
- Nomina a un brigadista como líder que orienta la evacuación.

9.2. Acciones durante el sismo

- Guardar calma.
- El personal de cada área, si le es posible, cierra las válvulas de combustibles, gases, apaga la maquinaria, desconecta los sistemas eléctricos.
- Dirigirse circulando a la derecha y sin apresuramiento a la “Zona de Seguridad o Punto de reunión.
- En caso de evacuación, si es posible, el jefe de cada área o el responsable en turno de ella, comunica a otros su salida.

9.3. Acciones después del sismo

- El personal capacitado inicia maniobras de salvamento.
- Facilita la llegada y operación de los Equipos de Ayuda Interna y Externa.
- Si no está capacitado, abandona la zona de riesgo y al hacerlo, registra su salida en el módulo que se coloca para eso.
- Concluidas las acciones de salvamento, el Jefe de seguridad y salud en el trabajo y los Jefes de Departamento y/o área realizan un inventario de los demás Sistemas Afectables dañados y lo informan al responsable del proyecto la obra con copia a la Coordinación de seguridad y medio ambiente.
- Se guarda el registro histórico del siniestro durante cinco años.
- Todo el personal inicia bajo el mando del responsable del proyecto, la reconstrucción, para reanudar la producción lo antes posible.

10. PROCEDIMIENTO EN CASO DE HURACÁN Ó CICLÓN

10.1. Acciones antes de la presencia de perturbación atmosférica

- El Jefe de seguridad y salud en el trabajo coloca carteles que orienten la conducta humana en caso de una perturbación atmosférica:
 1. **Depresión tropical:** perturbación atmosférica con vientos de velocidad hasta de 61 kilómetros por hora e intensas lluvias.
 2. **Tormenta tropical:** perturbación atmosférica con vientos de velocidad de 62 a 117 kilómetros por hora con intensas lluvias.
 3. **Huracán:** perturbación atmosférica con vientos de velocidad de más de 118 kilómetros por hora e intensas lluvias.

- Concientiza al personal sobre la importancia del respeto a los avisos de aproximación o presencia de la perturbación atmosférica, así como de cómo actuar ante esta eventualidad.
 - Integra una o tantas cuadrillas como sea necesaria para proteger al personal, proveedores, visitantes, instalaciones, equipo, maquinaria, herramientas, materiales, artículos y entre otros el sitio de depósito de agua potable.
 - Coloca señalamiento preventivo a base de banderas que indiquen el tipo de alerta en que se encuentra el riesgo:
4. **ALERTA VERDE:** Es la señal que se emite cuando el huracán o ciclón está aproximadamente a 48 horas del proyecto o en un radio de influencia de 1000 kilómetros.
 - En asta bandera resistente, en algún sitio alto, de un tamaño fácilmente visible para todos en el proyecto, se levanta una bandera de color verde. El responsable de seguridad es responsable de esta actividad.
 5. **ALERTA AMARILLA:** La señal significa que la perturbación ciclónica o huracanada está aproximadamente a 24 horas de llegar al proyecto o en un radio de influencia de 500 kilómetros. En el proyecto la señal de alerta consiste en una bandera de color amarillo.
 6. **ALERTA ROJA:** Significa que el fenómeno natural está aproximadamente a 200 kilómetros de distancia o a 12 horas de tocar al proyecto. Se avisa con una bandera de color rojo.

Al conocerse la presencia alguna perturbación atmosférica, el Jefe de seguridad y salud en el trabajo y el de medio ambiente realizan el siguiente monitoreo de seguimiento:

4. **Alerta verde**, por radio, internet, protección civil o cualquier otro medio realiza el rastreo de su ubicación y desplazamiento cada 4 horas
 5. **Alerta amarilla**, por los mismos métodos, la información de su localización se realiza cada 2 horas.
 6. **Alerta roja**, el seguimiento del curso del fenómeno meteorológico se realiza cada hora.
- Se izarán tantas banderas como sea necesario a fin de que todo el personal del proyecto esté plenamente informado, sin importar la distancia o lugar en que esté desarrollándose cualquier actividad.
 - La persona que está siguiendo el trayecto del fenómeno natural mantendrá constantemente informado al responsable del proyecto, quien asume la responsabilidad de indicar el momento de cambio de banderas.

- En acciones preventivas previas, en los almacenes se tendrán, cuando menos, impermeables, linternas, catres, ropa, recipientes para agua, pilas, hojas de triplay y otra madera recortadas para proteger ventanas, puertas e instalaciones frágiles.
- El almacén de residuos peligrosos debe tener de antemano sujetadores para protectores prefabricados.

10.2. Ante la llegada inminente de una perturbación ciclónica o huracán, se debe:

- Asegurar techos y paredes frágiles.
- Cubrir aquellas partes que tengan vidrios con madera y colocarles cinta adherente.
- Asegurar con cables de alta resistencia maquinaria, equipos y cualquier objeto que pueda ser lanzado por el viento.
- Abastecerse de agua, medicamentos de urgencia, víveres, combustibles y elementos de sobrevivencia.
- Cerrar válvulas de gas, líquidos peligrosos y desconectar aparatos eléctricos.
- La persona que descubre cualquier incidente riesgoso para la salud, el medio ambiente, el proyecto o sus productos, debe avisar de inmediato al encargado de turno.
- Si está preparada, procede a intentar mitigar la situación.
- Retirarse a un refugio o sitio seguro.
- El servicio médico debe ser abastecido de material de curación y medicamentos para atender urgencias, estando su personal en alerta permanente.

10.3. Acciones durante la perturbación atmosférica.

- Respetar y obedecer todas las indicaciones de brigadistas y en su caso de protección civil de la localidad.
- Estarse informando por cualquier medio a su alcance (radio, teléfono, etc.) del curso de la perturbación y riesgos.
- No intentar abandonar el sitio de resguardo, antes de que la calma esté restablecida.

10.4. Acciones después de la perturbación atmosférica

- El personal capacitado inicia maniobras de salvamento.

- Se facilita la llegada y operación de los Equipos de Ayuda Interna y Externa.
- El servicio médico integra inventario de daños a la salud.
- Reporta su estado físico al personal de brigadas.
- Si no está capacitado, abandona la zona de riesgo y al hacerlo, registra su posición.
- Concluidas las acciones de salvamento, el Jefe de seguridad y salud en el trabajo y los Jefes de Departamento y/o área realizan un inventario de los demás Sistemas Afectables dañados y lo informan al responsable del proyecto con copia a la Gerencia de Aseguramiento de Seguridad y Medio Ambiente de la empresa.
- Se guarda el registro histórico del siniestro durante cinco años.
- Todo el personal inicia, bajo el mando del responsable del proyecto la reconstrucción para reanudar la producción lo antes posible.
- Si lo amerita, el responsable en turno ordena la evacuación total o parcial.

11. EVACUACIÓN

Ante un desastre interno o externo que motive que el responsable de mayor jerarquía que se encuentre a cargo del proyecto decida que éste debe ser evacuado se tiene la siguiente conducta.

2. Responsable del proyecto

- Al conocer o saber de un siniestro acude de inmediato al lugar afectado.
- Valora la situación y decide la permanencia, evacuación parcial o evacuación total.
- En caso de que indique la evacuación parcial o total, supervisa el procedimiento con que esa acción se lleva a cabo.
- Facilita la ayuda tanto a las brigadas internas como a los cuerpos de ayuda externa oficial que acudan al siniestro.
- Lleva una bitácora de hechos e informa de ellos a la Coordinación de Seguridad y Medio Ambiente, quien puede entregarlo a la Autoridad demostradamente competente que intervenga en el auxilio.

11.1. Alternativas de evacuación.

La evacuación, dependiendo, de la magnitud y riesgo del desastre, puede ser:

- Parcial

- Total

En evacuación parcial el personal que labore en el área siniestrada es retirado a la zona de seguridad interna ya sea que por sí mismo lo haga o por la brigada de auxilio interna o externa que esté apoyando la acción.

En evacuación total el personal de todo el proyecto sale rumbo a una zona de seguridad externa.

11.2. Acciones previas a la evacuación

El departamento de SSTMA emite un tríptico orientado a adiestrar al personal para que cuando reciba la orden de evacuación se dirija ordenadamente a la zona de seguridad interna o externa, según sea el caso.

El tríptico contiene recomendaciones para que el personal, al recibir la orden de evacuación y si las condiciones de la urgencia lo permiten, cierre válvulas de combustible, tanques de gas, desconecte aparatos eléctricos, apague y/o cierre válvulas de cualquier tipo de equipo (acetileno, oxígeno, maquinas de soldar, calentadores de aceite, aparatos y maquinaria en general.)

11.3. Acciones durante la evacuación

1. Personal de recursos humanos

- Salva, de ser posible, los registros de asistencia del día.
- Instala un Módulo de registro, ya sea en la zona de seguridad interna o en la zona de seguridad externa, según sea el caso.
- Inicia de inmediato un censo del personal que esté abandonando el área siniestrada, investigando simultáneamente qué otra persona fue vista en el sitio afectado en el momento inmediato del desastre.
- En caso de que se trasladen lesionados o cualquier persona a un lugar fuera del área afectada (hospital, delegación, morgue, albergue etc.), registra las causas del traslado, las condiciones físicas observables de la persona, y anota las características del medio o unidad de traslado (automóvil, particular, oficial, ambulancia, número, placas, tripulantes) y el sitio al que supuestamente fue trasladado.

3. Personal de vigilancia

- Acordona el área.
- Solo permite el acceso a los servicios de auxilio internos o externos acreditados.
- Salvaguarda los bienes de la empresa y particulares.

- Proporciona a las Autoridades de auxilio las facilidades para el desarrollo de sus actividades.

4. Personal del proyecto

- Al recibir la orden de evacuación, suspende de inmediato la actividad que esté desarrollando.
- Si la situación lo permite, apaga y desconecta todas las fuentes de energía y maquinaria de su área, cerrando además las válvulas de combustible.
- Se traslada de inmediato y ordenadamente a la zona de seguridad interna o externa, según sea el caso.
- Se presenta en el módulo de registro instalado por recursos humanos y proporciona su nombre y sitio en que se encontraba laborando así como los nombres o el número de personas que estaban con él en el momento de iniciarse el siniestro.
- Aguarda la orden sobre el momento en que puede abandonar la zona de seguridad o la conducta que deba tener consecuentemente.
- Obedece las indicaciones del personal de auxilio.

11.4. Acciones posteriores a la evacuación

1. Personal de vigilancia

- Continúa acordonando el área, hasta que la autoridad a cargo de la empresa libere la orden.

2. personal de recursos humanos

- Depura la información sobre los movimientos de personal.

5. Resto del personal del proyecto

- No entra a la zona de obra siniestrada, hasta que la autoridad responsable del operativo se lo autorice.

6. Técnicos de seguridad y salud en el trabajo del proyecto

- Realiza una evaluación de los daños.
- Hace un análisis de las causas del siniestro.
- Emite las medidas correctivas.
- Al desaparecer los riesgos lo comentará con el responsable del proyecto, quien determinará la autorización a la apertura laboral.

- Al superarse los riesgos el responsable de la obra indicará el momento de reiniciar las actividades.
- Se registra y conserva la bitácora y memoria del siniestro durante cinco años.

INDICADORES

Para verificar el cumplimiento de este programa se realizarán los siguientes indicadores:

- Registros de entrenamientos al personal, incluyendo al personal de brigada;
- Verificación y pruebas del equipo contra incendio;
- Registros de emergencias ocurridas y su clasificación;
- Revisión Periódica del plan y resultado de simulacros.

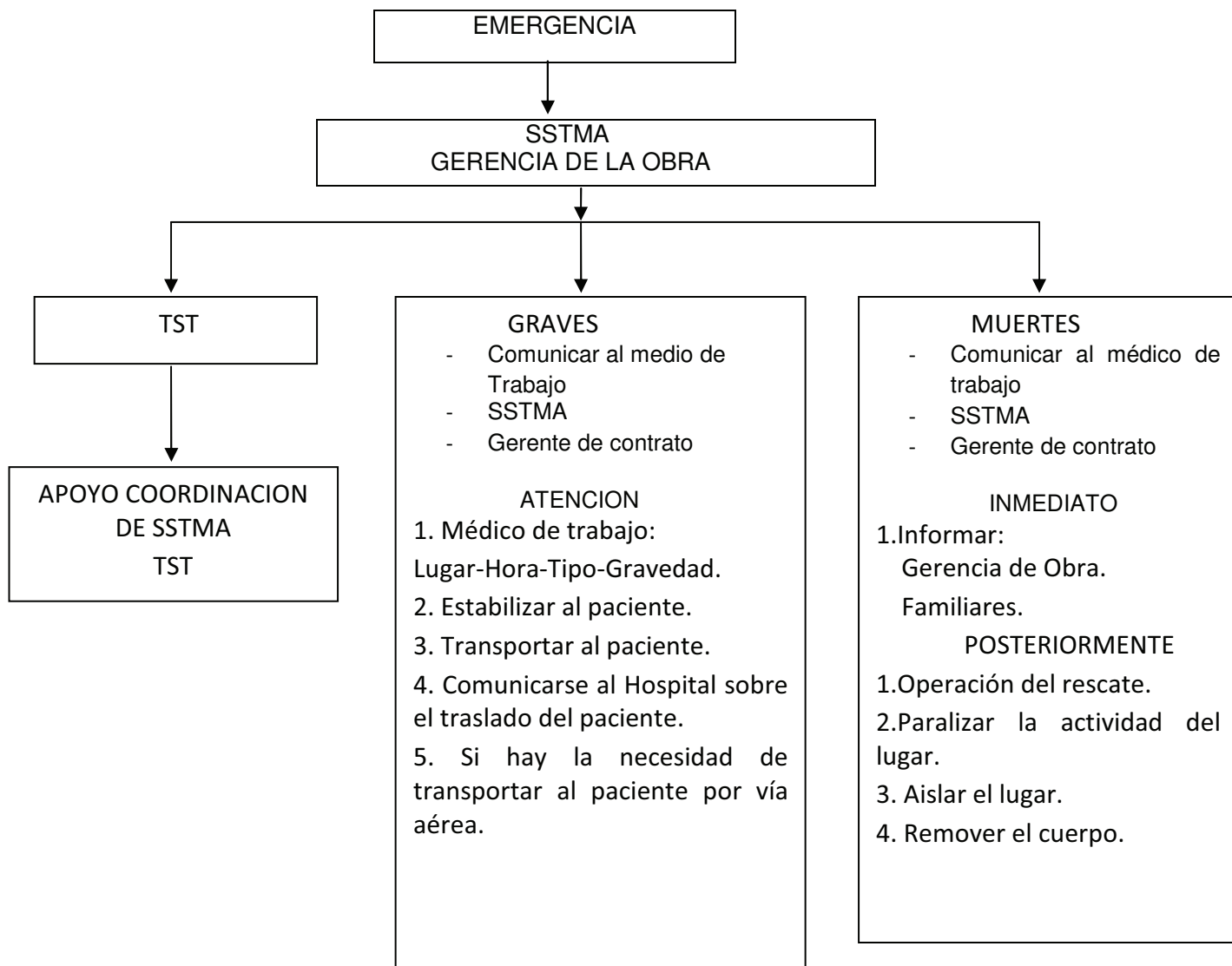
ANEXO 3

ORGANOS Y ENTIDADES EXTERNOS PARA APOYO DE EMERGENCIAS “065”

AREA DE ACTUACION	ORGANO/ENTIDAD	TELEFONO
COMBATE DE INCENDIO	CUERPO DE BOMBEROS PROTECCION CIVIL	01 921 21 25141, 21 30374 01 9212161100
COMBATE A INCENDIO	INCENDIOS FORESTALES EN EL EDO. DE VERACRUZ	01 229 810 8195
EXPLOSIVOS	SEDENA SEMAR	01 921 21 29080 01 921 21 24870
POLICIA	SEGURIDAD PUBLICA POLICIA FEDERAL	01921 21 41009, 2141108 01 921 21 46405, 2144822

ANEXO 4

DIAGRAMA DE FLUJO DE NOTIFICACION DE EMERGENCIA



TELEFONOS PARA COMUNICACIÓN DE EMERGENCIA

NOMBRE	FUNCION	CELULAR/RADIO
	RESPONSABLE DE STMA	
	ING. DE SEGURIDAD	
	GERENTE DE PRODUCCIÓN	
	RESP. POR PRODUCCIÓN	
	MÉDICO	
	PARAMÉDICO	
	TEC. DE SEGURIDAD	
	TEC. DE SEGURIDAD	
	TEC. DE SEGURIDAD	
	TEC. DE SEGURIDAD	
	DIRECTOR DE CONTRATO	
	ADMINISTRADOR DEL CONTRATO	