

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial

**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017  
Bitácora 09/DSA0127/07/17

Anexo 2 de 3

**PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO EL ENCINO - TOPOLOBAMPO, VARIANTE SAN IGNACIO - TRAMO 1", CON UNA SUPERFICIE DE 66.29 HECTÁREAS, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE BOCOYNA EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA.**

## I. INTRODUCCIÓN

El presente Programa de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre está fundado y motivado en cumplimiento de lo estipulado en el artículo 117, párrafo cuarto de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, que textualmente dice:

*"Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables".*

El término rescate de flora nativa se refiere al procedimiento que implica propagar, trasplantar o reproducir individuos típicos de un ecosistema determinado, el cual será afectado por diversas actividades humanas y así mitigar el impacto en la flora que se desarrolla en el sitio.

Existen tres alternativas para rescatar especies de flora:

Trasplante o colecta

Consiste en remover al individuo completo del sitio donde está establecido y reubicarlo de manera inmediata al sitio seleccionado, pudiéndose tener un área como vivero provisional u otra área con condiciones adecuadas para su estabilización y posterior plantación.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial

**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017

Bitácora 09/DSA0127/07/17

**Propagación vegetativa**

Implica el desarrollo de una planta completa genéticamente igual a la planta madre, a partir de un órgano asexual de ésta. De esta manera se obtienen gametos que pueden propagarse en el vivero y/o reubicarse en áreas con condiciones adecuadas para su desarrollo.

**Rescate de germoplasma mediante semilla**

Este método tiene la ventaja de conservar la diversidad genética de la especie. Como su nombre lo indica, para implementarlo se requiere llevar a cabo la recolección de semillas de los ejemplares que serán afectados, las cuales germinarán y crecerán en vivero para posteriormente ser trasplantadas a las áreas finales de establecimiento.

El proyecto "**Gasoducto El Encino - Topolobampo, Variante San Ignacio - Tramo 1**", requiere del cambio de uso de suelo en terrenos forestales en **66.29** hectáreas de vegetación de Bosque de pino.

De acuerdo a la evaluación del cambio de uso de suelo de terrenos forestales, los impactos ambientales sobre la flora son los siguientes:

- Disminución de la cobertura vegetal.
- Disminución de la abundancia de especies vegetales.
- Afectación de las especies de flora en estatus de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los impactos arriba enlistados se presentarán en la etapa de preparación del sitio y construcción como consecuencia de las actividades de desmonte en el derecho de vía del proyecto, así como en áreas adicionales de igual manera solicitadas para cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

El rescate y reforestación se presenta como parte de las medidas de mitigación del proyecto para atenuar y/o compensar la disminución de la cobertura vegetal debido al desmonte que se requiere necesariamente para la ejecución del proyecto.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017  
Bitácora 09/DSA0127/07/17

Con la reforestación se pretende asistir los procesos naturales para el restablecimiento de la vegetación natural mediante la selección de especies nativas adecuadas para el ecosistema afectado por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, para así promover los servicios ambientales que desarrolla este tipo de vegetación.

La reforestación es una medida para atenuar el impacto de modificación del paisaje que se desprende de la remoción de la vegetación nativa dentro de las áreas de afectación temporal y permanente de proyecto.

De acuerdo a lo anterior, se ha elaborado el presente Programa de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre presente en el área de cambio de uso de suelo forestal, bajo algún estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010, por su interés botánico, etnobotánico, por ser especies de difícil propagación o de lento crecimiento o por su importancia desde el punto de vista comercial o cultural, con la finalidad de mitigar la afectación de la biodiversidad existente.

## II. OBJETIVOS

### a. Objetivo general

El presente programa tiene como propósito establecer las medidas necesarias para mitigar los impactos posibles sobre las especies de flora presentes en el polígono del proyecto.

### b. Objetivos específicos

- Describir las técnicas y procedimientos de rescate de las especies de flora presentes en las áreas de afectación del proyecto que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Determinar los procedimientos, indicadores y responsables del cumplimiento del programa.
- Establecer los procedimientos y lineamientos para llevar a cabo la reforestación exitosa con especies nativas de la región considerando las características abióticas y bióticas imperantes en la zona con el objeto de mitigar los impactos ambientales del proyecto, producto del desmonte en las áreas de afectación del proyecto.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017  
Bitácora 09/DSA0127/07/17

- Seleccionar las especies nativas definiendo las densidades y distribución de la reforestación.
- Describir el manejo técnico al que serán sometidas las especies seleccionadas desde la fase de plantación hasta el establecimiento en el sitio previamente seleccionado.
- Establecer los procedimientos de monitoreo y seguimiento.

### III. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ESPECIES

Criterios de selección de especies para el rescate y la reproducción

La susceptibilidad de rescate se refiere a la aptitud de los organismos de las especies consideradas en este programa de ser retiradas temporalmente para ser reubicadas en otras áreas adecuadas de modo que se permita la continuidad de sus procesos. En este sentido, la susceptibilidad de rescate de especies de flora en un medio silvestre se encuentra ligada a características como el tamaño de los ejemplares y la biología de las especies, es decir qué tanto pueden resistir la remoción y qué capacidad tienen para establecerse en otro sitio.

Actualmente el área del proyecto presenta las siguientes especies y abundancias:

Especies en el estrato arbóreo.

No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia relativa (pi)
1	<i>Arbutus arizonica</i>	Madroño	9	1%
2	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	18	2%
3	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate	8	1%
4	<i>Juniperus durangensis</i>	Táscate	28	3%
5	<i>Pinus arizonica</i>	Pino	195	20%
6	<i>Pinus chihuahuana</i>	Pino	78	8%
7	<i>Pinus durangensis</i>	Pino	272	28%
8	<i>Pinus herrerae</i>	Pino	17	2%
9	<i>Pinus leiophylla</i>	Pino	38	4%
10	<i>Pinus lumholtzii</i>	Pino	33	3%
11	<i>Pinus strobiformis</i>	Pino	128	13%
12	<i>Quercus arizonica</i>	Encino	1	0.10%
13	<i>Quercus coccolobifolia</i>	Encino	23	2%
14	<i>Quercus crassifolia</i>	Encino	34	4%

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017  
Bitácora 09/DSA0127/07/17

No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia relativa (pi)
15	<i>Quercus sideroxyla</i>	Encino	89	9%
<b>Total</b>			<b>971</b>	<b>100%</b>

Especies en el estrato arbóreo (renuevo).

No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia relativa (pi)
1	<i>Arbutus arizonica</i>	Madroño	22	1%
2	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	124	6%
3	<i>Juniperus depeana</i>	Táscate	44	2%
4	<i>Juniperus durangensis</i>	Táscate	169	8%
5	<i>Pinus arizonica</i>	Pino	89	4%
6	<i>Pinus chihuahuana</i>	Pino	27	1%
7	<i>Pinus durangensis</i>	Pino	578	26%
8	<i>Pinus leiophylla</i>	Pino	13	1%
9	<i>Pinus lumholtzii</i>	Pino	100	4%
10	<i>Pinus strobiformis</i>	Pino	215	10%
11	<i>Quercus arizonica</i>	Encino	3	0.10%
12	<i>Quercus coccolobifolia</i>	Encino	175	8%
13	<i>Quercus crassifolia</i>	Encino	222	10%
14	<i>Quercus sideroxyla</i>	Encino	455	20%
<b>Total</b>			<b>2236</b>	<b>100%</b>

Especies en el estrato arbustivo.

No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia relativa (pi)
1	<i>Arctostaphylos pungens</i>	Manzanilla	375	13%
2	<i>Ceanotus fendleri</i>	Junco	486	16%
3	<i>Cercocarpus montanus</i>	Arbusto venadero	143	5%
4	<i>Quercus depressipes</i>	Encino rastrero	1,956	66%
<b>Total</b>			<b>2,960</b>	<b>100%</b>

Especies en el estrato herbáceo.

No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia relativa (pi)
1	<i>Bouteloua gracilis</i>	Zacate navajita	64	38%
2	<i>Eragrostis mexicana</i>	Liendrilla	4	2%
3	<i>Eryngium calaster</i>	Hierba del sapo	4	2%
4	<i>Gypsophila paniculata</i>	Velo de novia	44	26%

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial

**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017

Bitácora 09/DSA0127/07/17

No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia relativa (pi)
5	<i>Muhlenbergia tenuifolia</i>	Zacate espinilla	45	26%
6	<i>Packeria candidissima</i>	Chuchaca	4	2%
7	<i>Pteridium aquilinum</i>	Helecho	5	3%
<b>Total</b>			<b>170</b>	<b>100%</b>

Con base en las características del tipo de vegetación y las especies presentes, se ha previsto rescatar plántulas e individuos pequeños de especies arbóreas, cuando el tamaño de las plantas lo permita para ser posteriormente reubicadas. De igual manera, se pretende la colecta de material genético (semilla) para su reproducción en vivero.

Las especies a rescatar son las siguientes:

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
			Categoría	Distribución
1	<i>Pinus durangensis</i>	Pino real	-	-
2	<i>Pinus arizonica</i>	Pino blanco	-	-
3	<i>Pinus strobiformis</i>	Pino huiyoco	Pr	No endémica
4	<i>Quercus sideroxyla</i>	Encino colorado	-	-
5	<i>Pinus chihuahuana</i>	Pino prieto	-	-
6	<i>Pinus leiophylla</i>	Ocote	-	-
7	<i>Quercus crassifolia</i>	Encino colorado	-	-

La selección de especies es parte fundamental del programa de reforestación para asegurar que la plantación cubra su objetivo de mitigar y compensar los impactos del proyecto por el desmonte de la vegetación natural. La elección de especies adecuadas depende de criterios biológicos, como ecológicos y técnicos, los cuales se exponen enseguida:

Criterios de selección de especies para la reforestación

Para fines de reforestación, las especies más adecuadas son aquellas nativas que tienen las posibilidades de cubrir en el menor tiempo posible las áreas desprovistas de vegetación. Sin embargo, existen elementos adicionales a tener en cuenta para lograr una reforestación exitosa. De acuerdo con Vázquez-Yañez et. al. (1999), las especies de plantas empleadas para la reforestación deberían de presentar las siguientes características:

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial

## Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017

Bitácora 09/DSA0127/07/17

- De ser fácil propagación.
- Resistir condiciones limitantes como baja fertilidad, sequía, suelos compactados, extremos de PH, salinidad, entre otros, según se trate de las condiciones particulares del área a reforestar.
- Tener crecimiento rápido y buena producción de materia orgánica como la hojarasca y de preferencia tener una relación alta C/N.
- Tener alguna utilidad como ser especie forrajera, producir leña o néctar, importancia ecológica, etc.
- Nula tendencia a adquirir un comportamiento malezoide, invasora o de crecimiento incontrolable.
- Contar con nódulos fijadores de nitrógeno o micorrizas que compensen el bajo nivel de nitrógeno, fósforo y otros nutrimentos del suelo.
- Que tiendan a favorecer el establecimiento de las poblaciones de otras especies de la flora y de especies de fauna nativas al proporcionarles un hábitat y alimento.

El propósito de elegir especies nativas con las características arriba listadas es que, con el tiempo, las plantas puedan llegar a facilitar de forma natural el reciclaje de nutrimentos, preservándose la fertilidad, y en general acercándose gradualmente a la manera cómo funcionan las comunidades naturales.

Otro criterio importante en la reforestación es la disponibilidad de las plantas. Por lo tanto, la selección de especies nativas con las características ya listadas se puede reducir en función de la variedad de especies que pueden ofrecer los viveros forestales de la zona. Es importante mencionar al respecto que las plantas para la reforestación deben provenir de zonas que compartan las condiciones climáticas y edáficas para que tengan los fenotipos y genotipos apropiados para lograr una mejor tasa de supervivencia.

Con base en los criterios de selección de especies arriba mencionados, se determinó la conveniencia de elegir las especies nativas existentes en el predio y las más adecuadas a cada condición ecosistémica, así se eligieron especies que son adecuadas para ser plantadas en las áreas de reforestación.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017  
Bitácora 09/DSA0127/07/17

El resultado de la selección de plantas se presenta enseguida en la siguiente tabla:

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
			Categoría	Distribución
1	<i>Pinus durangensis</i>	Pino real	-	-
2	<i>Pinus arizonica</i>	Pino blanco	-	-
3	<i>Pinus strobiformis</i>	Pino huiyoco	Pr	No endémica
4	<i>Quercus sideroxyla</i>	Encino colorado	-	-
5	<i>Pinus chihuahuana</i>	Pino prieto	-	-
6	<i>Pinus leiophylla</i>	Ocote	-	-
7	<i>Quercus crassifolia</i>	Encino colorado	-	-

#### IV. METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

El presente programa es aplicable a las áreas de afectación temporal del proyecto donde se registra vegetación nativa que será desmontada, de acuerdo a las medidas de mitigación presentadas en el estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que se tienen las siguientes metas:

##### Trasplante

El objetivo del rescate es trasplantar todos los ejemplares menores a un metro y medio de las especies arbóreas seleccionadas, pudiéndose encontrar plántulas de muy corto tiempo de establecida y que se pueda rescatar y trasplantar.

##### Producción

De igual manera, de las especies existentes en el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales que no cuenten con ejemplares menores susceptibles a ser rescatados se realizará su reproducción por medio de semilla o esquejes. Las especies que serán reproducidas por medio de semilla, se producirán en vivero con germoplasma obtenido dentro del polígono solicitado para cambio de uso de suelo o de la región.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017  
Bitácora 09/DSA0127/07/17

Reforestación

Restauración de 28.70 hectáreas, que corresponden a las áreas clasificadas como franja de afectación temporal y áreas adicionales, con una densidad de plantación de 1,283 plantas por hectárea, lo que arroja 36,822 plantas totales.

Nombre científico	Nombre común	Existencias arbóreas en el sitio	Número de plantas estimadas de rescate	Número de plantas a reproducir	Número de plantas a establecer
<i>Pinus durangensis</i>	Pino real	277	22	12,235	12,257
<i>Pinus arizonica</i>	Pino blanco	193	10	8,530	8,540
<i>Pinus strobiformis</i>	Pino huiyoco	128	10	5,706	5,716
<i>Quercus sideroxylla</i>	Encino colorado	86	3	3,802	3,805
<i>Pinus chihuahuana</i>	Pino prieto	75	2	3,317	3,319
<i>Pinus leiophylla</i>	Ocote	38	2	1,679	1,681
<i>Quercus crassifolia</i>	Encino colorado	34	1	1,503	1,504
<b>Total</b>		<b>831</b>	<b>50</b>	<b>36,772</b>	<b>36,822</b>

Resultados esperados

- Realizar el rescate mediante trasplante y reubicación de individuos menores a 1.5 m de siete especies arbóreas en el área de CUSTF.
- Obtener semilla de las especies seleccionadas para la reproducción de 36,772 individuos.
- Garantizar la supervivencia de los organismos mediante la ejecución de técnicas que permitan como mínimo el 80% de supervivencia de las especies de flora que serán establecidas.
- Realizar con éxito la plantación de las 28.70 ha definidas para el proyecto.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial

**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017

Bitácora 09/DSA0127/07/17

## V. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE Y REFORESTACIÓN DE ESPECIES

### Metodología para el rescate

Existen tres alternativas para rescatar a un individuo:

- **Trasplante o colecta:** consiste en remover al individuo completo del sitio donde está establecido y reubicarlo en un vivero provisional/u otra área con condiciones adecuadas para su desarrollo.
- **Propagación vegetativa:** implica el desarrollo de una planta completa genéticamente igual a la planta madre, a partir de un órgano asexual de ésta. De esta manera se obtienen gametos que pueden propagarse en el vivero y/o reubicarse en áreas con las condiciones adecuadas para su desarrollo.
- **Rescate de germoplasma mediante semilla:** Este método tiene la ventaja de conservar la diversidad genética de la especie. Como su nombre lo indica, para implementarlo se requiere llevar a cabo la recolección de semillas de los ejemplares que serán afectados, las cuales se propagarán, germinarán y crecerán en las zonas de conservación dentro del mismo predio.

El presente programa llevará cabo dos alternativas: trasplante o relocalización de individuos de especies de interés producto de la regeneración natural con alturas menores a 1.5 metros, y la colecta de germoplasma del arbolado que en su momento de afectación pueda tener.

El número de plantas por especie rescatadas previo al desmonte, se registrarán día con día por el responsable de la brigada de rescate y se documentarán en una bitácora de actividades, con lo que se tendrá el control de la actividad y formarán parte de los informes que se señalan más adelante.

En virtud de que existe la posibilidad de no encontrar individuos menores de 1.5 m de las especies seleccionadas, se procederá a la colecta de material genético (germoplasma) para la producción de planta en un vivero particular para su reproducción y posterior utilización en los trabajos de reforestación del área de afectación temporal.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017  
Bitácora 09/DSA0127/07/17

### Rescate de plántulas de las especies arbóreas seleccionadas

La extracción de las plantas juega un papel importante en la recuperación de las mismas, lo que se refleja en una menor pérdida de individuos, además facilita el manejo y tiene menores costos administrativos.

Las características que deben reunir las plantas son: porte recto, fisonomía sana y vigorosa, libres de plagas y enfermedades (para asegurar su reproducción y/o plantación), y con un tamaño y altura aceptable de acuerdo a su edad, teniendo preferencia las plantas jóvenes menores a 1.5 metros.

La metodología propuesta para el rescate de flora silvestre se menciona en los siguientes puntos:

- Realizar recorridos de prospección a lo largo del área de estudio y ubicar en un mapa topográfico las zonas de vegetación donde se encuentran ejemplares de flora bajo protección especial.
- Colecta e identificación de muestras.
- Marcaje de individuos por especie para su reconocimiento durante los trabajos dentro del área del proyecto.
- Extracción (remoción) y traslado de los organismos a un vivero forestal.
- Trasplante de los ejemplares en bolsas de polietileno negro.
- Mantenimiento en el vivero.
- Traslado y plantación final.

Los ejemplares colectados, se extraerán de su medio con suficiente sustrato, dado por sus dimensiones (superficie de tierra por toda la profundidad de suelo húmifero que este localizado en el sitio de donde se extraerá cada uno de los individuos), procurando que las raíces de cada individuo, queden envueltas en bolsas de plástico y/o colocadas en rejas de plástico, para posteriormente ser transportados en vehículo, según sus dimensiones, al vivero, donde se mantendrán en condiciones óptimas mediante mantenimiento (riego, fertilizado, actividades fitosanitarias, etc.), hasta su traslado y trasplantado a los sitios definitivos.

La técnica anterior, se debe utilizar haciendo posible que se asegure una obtención y trasplante cuidadoso de las plantas rescatadas.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial

**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017

Bitácora 09/DSA0127/07/17

Datos de campo para cada especie

Una vez ubicados y seleccionados los ejemplares a rescatar se marcarán con pintura roja y se anotarán en la bitácora de campo, con sus respectivos datos:

- Nombre científico
- Nombre común
- Altitud
- Georreferenciación con GPS
- Altura total
- Cobertura
- Diámetro del tallo

Se llevará a cabo un inventario del total de especies con la siguiente información:

- Fecha en que se realiza el rescate.
- Nombre común y nombre científico.
- Características del individuo vegetal.
- Fecha de trasplante.
- Ubicación donde se realizará el trasplante (mediante georeferenciación).
- Observaciones (pendiente, altitud, exposición, tipo de suelo, etc.).

Colecta de material genético

El rescate de especies mediante la colecta de semillas se ha dividido en dos etapas:

- Recolecta de material genético de las especies de importancia (semilla).
- Reproducción de planta en vivero y plantación en el área de seleccionada.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017  
Bitácora 09/DSA0127/07/17

A continuación, se describen las actividades a desarrollar en cada una de las etapas:

## Colecta de semillas

- a) Los frutos son la fuente de la semilla es por eso que se recolecta el fruto en su área de distribución natural y se recomienda elegir árboles sanos, vigorosos y bien conformados. Una vez identificado los mejores ejemplares arbóreos para la extracción de semilla, serán marcados para la posterior recolección de frutos.
- b) Los frutos se deben recolectar justo antes de la maduración para evitar la dispersión de las semillas; se utilizarán ganchos afilados y cuchillas para empujar, jalar o cortar ramillas. Para la extracción de la semilla se identificarán y marcarán los ejemplares arbóreos que se encuentren sanos, vigorosos y bien conformados.
- c) Una vez recolectados los frutos deben ser trasladados en sacos al sitio de procesamiento. Los frutos se extienden sobre tamiz y puestos a secar al sol por un día, de 3 a 4 horas. Se recomienda almacenar en ambientes frescos a la sombra, teniendo una viabilidad de poco menos de un mes. Si se almacena en bolsas plásticas herméticamente sellas, a una temperatura de 15°C conserva su viabilidad hasta tres meses.

## Reproducción de planta y plantación

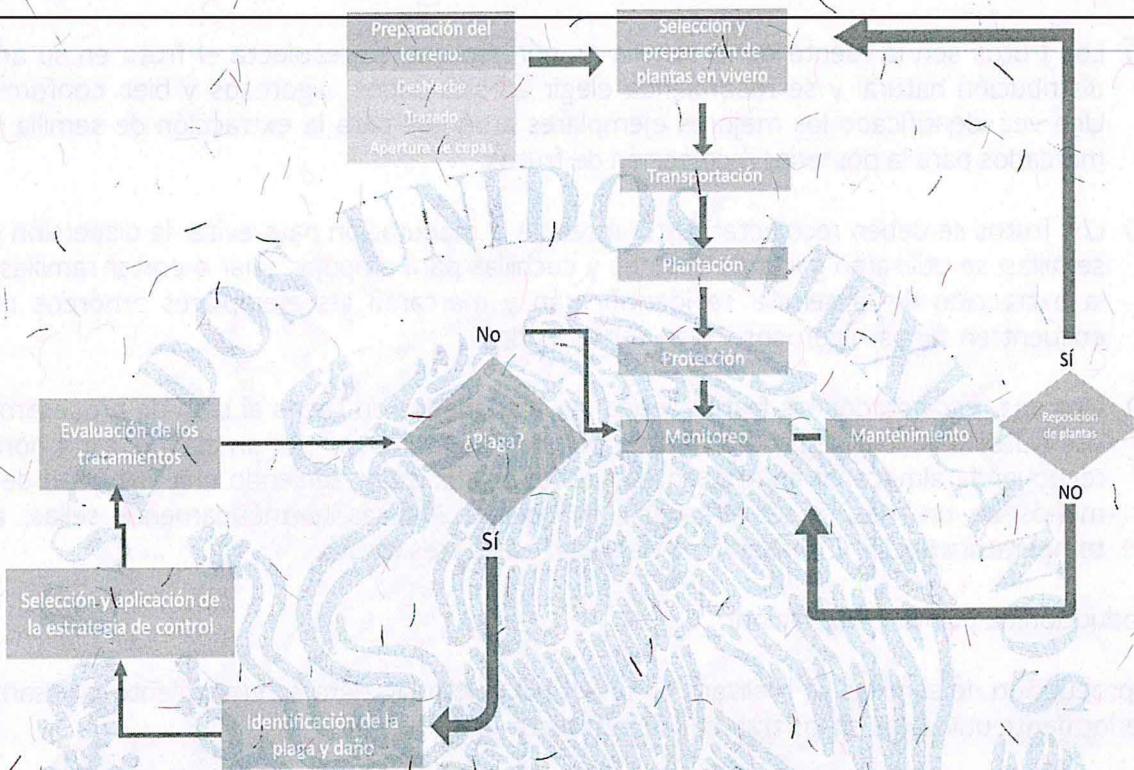
La reproducción de semillas se realizará en un vivero particular, para su crecimiento y desarrollo y posteriormente utilizarlas en los trabajos de reforestación.

## Métodos y técnicas de plantación

Para llevar a cabo una reforestación exitosa es importante contar con los métodos y/o técnicas de plantación más adecuadas al ambiente y a las especies seleccionadas. La reforestación es un proceso que se desarrolla en función de las condiciones de los terrenos a ser reforestados, de los tiempos en que se encuentren listas las plantas de las especies seleccionadas, así como de la temporada de lluvias en dichos terrenos.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017  
Bitácora 09/DSA0127/07/17

Se presenta la descripción de cada una de las actividades a desarrollar y consideradas en el esquema general del proceso de reforestación que se muestra a continuación:



La reforestación considera un conjunto de actividades que deben llevarse a cabo en el terreno a reforestar para tener las condiciones adecuadas para plantar, y paralelamente en el vivero las plantas deben pasar por un tiempo de preparación a las condiciones de campo de modo que puedan resistir mejor las condiciones de campo. Una vez superadas dichas actividades las plantas se transportan al terreno elegido para reforestar y comienza la plantación en las cepas previamente abiertas. Los terrenos que en su colindancia se presente amenaza de pastoreo se cercan con la finalidad de prevenir que el ganado pueda ramonear la plantación. Lo que sigue al finalizar la plantación es llevar a cabo el monitoreo y mantenimiento, y en el proceso se

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial

**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017

Bitácora 09/DSA0127/07/17

determinará la necesidad de reposición de plantas de acuerdo a la meta de supervivencia propuesta.

## Preparación del terreno

Un aspecto que influye en la supervivencia es el tipo de preparación del terreno, donde éste influye directamente en el volumen de agua infiltrado en la zona radical de la planta (Querejeta *et al.*, 2001).

La preparación del terreno se realizará manual cuando el terreno se encuentre escarpado con ayuda de herramientas básicas como azadón, pala, talacho, barreta, pico, coa, hacha o machete, entre otras. Con este método sólo se trabaja en el área donde se colocará la planta, evitando alteraciones innecesarias y la pérdida de suelo no requerida.

Cuando sea posible la preparación mecanizada se utilizarán implementos agrícolas tirados por tracción animal o maquinaria.

Si el suelo se encuentra muy compactado y ubicado en terrenos con pendiente menor al 30%, la preparación se puede hacer con un subsolador tirado por maquinaria. Estas acciones favorecen la captación de agua de lluvia y crean mejores condiciones físicas para el desarrollo de la planta (CONAFOR, 2010).

## Deshierbe

Consiste en la eliminación de malezas o residuos orgánicos que limiten o dificulten el establecimiento de la plantación. Es importante mencionar que no se eliminará por completo la cobertura vegetal, sino que únicamente se realizará un chapeo en el área donde se van a establecer las líneas de plantación. Considerando la pendiente del predio, el chapeo se llevará a cabo de forma manual.

## Trazado

El trazo se hará de forma perpendicular a la pendiente y bajo un diseño de tresbolillo. Para la delimitación de los sitios definitivos en los que se establecerán los arbolitos, se utilizará una cuerda

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017  
Bitácora 09/DSA0127/07/17

con nudos o señalamientos a cada intervalo periódico según corresponda la separación, en los que se señalará con una leve remoción del suelo para indicar el lugar exacto en el que deberá abrirse una cepa.

#### Apertura de cepas

El tamaño de las cepas tiene relación con las dimensiones del envase utilizado para la producción de las plantas. En términos generales, el tamaño de la cepa deberá tener de 3 a 5 veces más que el tamaño del cepellón de la planta.

#### Selección de cepas para la reforestación

Para el caso que nos ocupa se utilizará el método de cepa común con terraza individual o también llamado sistema español. Consiste en hacer una cepa de 40x40x40 cm. En torno a ella se construirá un cajete de 1 m de diámetro con una profundidad de 10 cm en su parte más honda. La finalidad del cajete es captar el agua para la planta introducida. En el centro de la cepa debe colocarse la planta, pero no debe estar en la parte más honda del cajete, para evitar que el agua captada inunde la cepa. La planta debe quedar ubicada en la pared inclinada del cajete que está pendiente abajo.

#### Transporte de plantas

Para transportar las plantas del vivero al terreno, se deberán utilizar vehículos cerrados y trasladar las plantas debidamente cubiertas para protegerlas del viento y la insolación, y evitar con ello su deshidratación. De ser posible, como mínimo deberá brindarse protección a las plantas, rodeando la carrocería del camión con costales.

En cuanto al acomodo de las plantas dentro del vehículo, para optimizar la capacidad de los vehículos y disminuir los costos de transporte, es conveniente construir estructuras sobre la plataforma de carga con el objeto de acomodar dos o más pisos, de modo que el estibado no dañe a las plantas.

Al acomodar las plantas en el camión, es importante cuidar que los envases sean de las mismas dimensiones con la finalidad de conseguir un arreglo homogéneo, que permita estibar varias capas.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial

## Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017

Bitácora 09/DSA0127/07/17

También es necesario procurar que con el movimiento del vehículo las plantas no se muevan, por ello es necesario ajustar la carga a las dimensiones de la caja del camión, sin apretar los envases (Rodríguez, 2008). No es recomendable estibar más de dos niveles o capas, sobre todo si el tiempo de traslado es largo y las plantas presentan un buen desarrollo de tallo y hojas (Arriaga et al., 1994).

Para estibar las plantas se deben traspalear los envases de manera que las bolsas de arriba no aplasten a la planta de abajo. Además, se debe cuidar que el tallo y hojas de las que quedan abajo no se doblen o quiebren.

También es importante considerar el tiempo de traslado para reducir el estrés de las plantas, el cual idealmente no deberá rebasar tres horas. Asimismo, se debe evitar los golpes, lo cual afecta la calidad de planta y su supervivencia una vez plantada, por lo que estas actividades se deberán de llevar a cabo con cuidado (Rodríguez, 2008).

Las características que deberá tener la plantación en cuanto a su arreglo espacial, la densidad de plantación, los errores a evitar, época de siembra, así como materiales necesarios, son los siguientes:

### Arreglo espacial

El marcado de plantación es a tresbolillo mismo que consiste en que las plantas ocupan en el terreno cada uno de los vértices de un triángulo equilátero, guardando siempre la misma distancia entre plantas que entre filas.

### Densidad

La densidad se refiere al número de plantas por unidad de superficie. En los distintos tipos de vegetación el número de plantas por hectáreas varía en función de múltiples variables ambientales, sin embargo, se pueden reconocer algunas generalidades que permiten asignar un espaciamiento adecuado para la reforestación. Para el presente Programa se aplicará un espaciamiento de tres metros en un arreglo de tresbolillo, teniendo una densidad por hectárea es de 1,283 plantas. De acuerdo a la densidad de plantación, para la reforestación de las 28.70 ha, se requerirán de 36,822 plantas, de las especies seleccionadas.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial

## Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017

Bitácora 09/DSA0127/07/17

### Consideración para plantar

Las prácticas comunes para llevar a cabo la plantación son las siguientes:

- Se debe quitar el envase de la planta sin dañar la raíz.
- Antes de colocar el árbol en la cepa, se agrega la tierra superficial (que es la más fértil) para que la planta tenga mejor disposición de nutrimentos.
- Después de haber colocado la planta, se rellena con la tierra más profunda y se compacta la tierra de forma que no quede tan fuerte para permitir la aireación y drenaje en el suelo.
- Se recomienda apisonar ligeramente el suelo para que no queden espacios de aire en la cepa y evitar la deshidratación de la raíz de la planta.

### Época de plantación

La época de la plantación depende de la época de lluvias, que, de acuerdo a la información climatológica de la zona, la temporada de lluvias inicia en el mes de junio, por lo que se sugiere iniciar la plantación durante los meses de junio y julio y aprovechar las lluvias de agosto y septiembre.

### Protección

El objetivo de esta actividad es evitar la destrucción o daño de la reforestación por posibles agentes que pueden ser controlados por el hombre.

En este sentido, primero se debe identificar el posible agente causal del daño a la reforestación, y proceder a implementar la protección específica y adecuada, considerando su oportunidad y los materiales a utilizar.

Como acciones de protección se podrá establecer un cerco de alambre de púas, con postes de madera cada 4 m e hilos de alambre cada 30 cm.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial

**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**Oficio N° **ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017**

Bitácora 09/DSA0127/07/17

**VI. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES**

Los materiales productos del rescate serán trasladados a un vivero forestal de la zona, donde se pretende en primera instancia trasplantar la planta rescatada en bolsa de polietileno negro para su mejor mantenimiento y posterior traslado a campo a su lugar de plantación definitiva. De igual manera, la semilla obtenida, se pretende su reproducción en el mismo vivero particular, para su crecimiento y desarrollo y posteriormente utilizarlas en los trabajos de reforestación en el polígono de afectación temporal del gasoducto.

El sitio al que se hace referencia es el "Vivero Forestal de la Baja Tarahumara" ubicado en la localidad de Bahuichivo a unos 50 km del área del proyecto, en las coordenadas: X= 789,218; Y=3,036,123 (UTM, WGS84 Z12N).

Para incrementar las probabilidades de supervivencia en campo, es muy importante que en el vivero se elijan las plantas más vigorosas, libres de plagas y enfermedades. Entre los criterios generales de calidad de planta están los siguientes:

- La raíz deberá ocupar por lo menos el 50% del volumen total del envase.
- El diámetro basal del tallo deberá ser mayor o igual a 0.25 cm.
- Por lo menos una cuarta parte de la longitud total del tallo con tejido leñoso endurecido.

En el vivero, una de las etapas cruciales es el endurecimiento. En esta se trata de someter a las plantas a una aclimatación en condiciones similares a las que se presentan en el medio natural, es decir reduciendo los niveles óptimos que se mantienen en los viveros. En esta etapa se debe de reducir un poco el riego de la planta y se le expone más a la radiación solar directa en caso de que haya sido producido bajo la sombra parcial (Rodríguez, 2008).

Una vez considerado lo anterior, es recomendable aplicar un riego de saturación un día antes del transporte de las plantas a las áreas seleccionadas para reforestar.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial

**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017

Bitácora 09/DSA0127/07/17

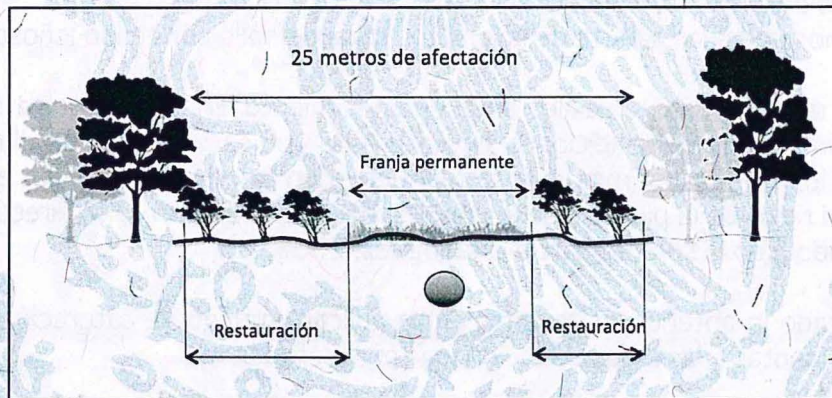
Características de calidad de plantas latifoliadas para la reforestación.

Diámetro de tallo*	Altura de la planta	Raíz	Lignificación	Vigor	Integridad	Salud
Mínimo 5 mm	20 a 35 cm	Con un eje central y raíces laterales bien distribuidas sin raíces envolventes o creciendo hacia arriba. Sin malformaciones o nudos y abundantes puntos de crecimiento, abarcando el 70 u 80 % del cepellón.	2/3 partes del tallo principal, evitar planta excesivamente alta y delgada.	Color del follaje propio de la especie. Las plantas vigorosas son más resistentes al transporte.	Plantas completas sin daños físicos o mecánicos (no rotas). Que no se ladeen o doblen con su propio peso.	Sin alteraciones morfológicas y libre de enfermedades y plagas. De aspecto vigoroso.

\*El diámetro del tallo se mide 3 y 5 mm arriba de la superficie del cepellón. La altura de la planta se mide desde el cuello del tallo a la punta apical del mismo.

## VII. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN

Las plántulas procedentes del rescate y las que se reproduzcan por semilla en un vivero particular se establecerán en la franja de afectación temporal y áreas adicionales.



En virtud de que las áreas de cambio de uso de suelo en terrenos forestales se encuentran en varios polígonos, los mismos se han delimitado, siendo 83 polígonos que suman la superficie a reforestar de 28.70 ha. En la tabla siguiente se presentan los vértices de los polígonos donde se



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017  
Bitácora 09/DSA0127/O7/17

llevará a cabo dicha acción; las coordenadas se presentan en proyección UTM Datum WGS1984 zona 13 norte.

Pol.	Superficie (ha)	Vértices		Pol.	Superficie (ha)	Vértices		Pol.	Superficie (ha)	Vértices	
		X	Y			X	Y			X	Y
1	0.0028	234785.89	3064371.39	4	0.8426	233069.40	3063749.78	5	2.5022	234186.09	3064290.01
		234771.00	3064368.00			232824.69	3063560.77			234190.07	3064281.46
		234770.25	3064371.60			234692.16	3064332.03			234191.46	3064292.42
		234785.89	3064371.39			234687.43	3064329.10			234191.49	3064295.73
		233293.63	3063856.74			234671.66	3064319.32			234199.26	3064299.21
		233113.45	3063732.46			234635.25	3064319.85			234571.57	3064333.78
		233101.96	3063733.42			234635.60	3064329.85			234692.16	3064332.03
		233077.92	3063734.22			234571.69	3064330.78			234186.17	3064304.30
		233062.87	3063709.53			234259.09	3064301.75			233794.87	3064128.65
		233038.07	3063673.72			234258.89	3064301.74			233794.03	3064128.18
2	1.6766	233009.02	3063637.31	234241.66	3064300.14	233472.24	3063958.19	6	0.6332	233342.58	3063941.02
		232940.31	3063599.10	234241.46	3064300.12	233342.58	3063941.02				
		232939.95	3063589.93	234231.08	3064299.15	233289.66	3063903.96				
		232876.55	3063558.36	234195.44	3064283.20	233284.45	3063914.97				
		232850.30	3063545.27	234195.34	3064283.15	233338.10	3063952.53				
		232837.48	3063538.93	234183.31	3064277.79	233350.23	3063960.92				
		232819.26	3063532.38	234183.21	3064277.74	233374.92	3063978.32				
		232798.08	3063531.00	234183.21	3064277.72	233463.32	3063986.84				
		232793.81	3063536.13	234153.33	3064264.35	233762.90	3064144.73				
		232774.79	3063529.45	234149.09	3064273.41	233776.18	3064151.73				
3	0.9418	232776.92	3063533.38	234114.38	3064257.82	233969.55	3064239.35	6	0.6332	233984.23	3064226.80
		232829.53	3063551.87	234114.12	3064257.70	233984.23	3064226.80				
		233072.87	3063739.82	234045.10	3064226.73	233998.59	3064233.25				
		233074.25	3063740.90	234044.32	3064226.37	234138.85	3064296.21				
		233074.31	3063740.95	234011.17	3064211.49	234129.03	3064317.84				
		233286.89	3063889.81	233846.98	3064137.79	234178.63	3064340.35				
		233288.33	3063887.16	233851.08	3064128.67	234182.22	3064335.72				
		233281.24	3063882.19	233805.46	3064108.19	234180.64	3064329.59				
		233293.63	3063856.74	233801.37	3064117.31	234177.81	3064324.72				
		232824.69	3063560.77	233801.11	3064117.21	234177.97	3064318.74				
3	0.9418	232784.02	3063546.47	233476.26	3063945.61	234178.37	3064313.95	6	0.6332	234179.42	3064310.12
		232792.52	3063562.16	233400.31	3063935.55	234179.42	3064310.12				
		232792.54	3063562.19	233406.75	3063936.20	234186.17	3064304.30				
		232792.59	3063562.28	233317.45	3063872.18	234726.84	3064353.53				
		232792.62	3063562.35	233302.88	3063897.35	234707.92	3064341.80				
		232795.46	3063567.57	233295.29	3063892.04	234571.18	3064343.79				
		232798.02	3063572.31	233293.99	3063894.79	234196.68	3064309.02				
		233061.32	3063758.70	233346.32	3063931.43	234191.59	3064306.73				
		233064.91	3063761.22	233475.33	3063948.52	234191.70	3064319.94				
		233276.37	3063909.30	233799.87	3064119.95	234193.58	3064320.78				
233282.11	3063898.67	233800.22	3064120.09	234570.71	3064355.79						
233071.80	3063751.39	234186.52	3064293.50	234597.90	3064355.40						

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017  
Bitácora 09/DSA0127/07/17

Pol.	Superficie (ha)	Vértices		Pol.	Superficie (ha)	Vértices		Pol.	Superficie (ha)	Vértices	
		X	Y			X	Y			X	Y
7	0.0258	234598.05	3064355.40			234731.79	3064353.46			234953.26	3064354.26
		234612.86	3064355.18			234737.08	3064356.88			234953.24	3064354.23
		234612.95	3064355.18			234758.67	3064365.66			234953.23	3064354.21
		234726.84	3064353.53			234756.85	3064371.78			234953.21	3064354.18
		234733.11	3064357.42			234762.06	3064371.71			234953.19	3064354.15
		234729.88	3064355.41			234764.02	3064362.31			234953.17	3064354.13
		234731.79	3064372.12			234768.06	3064363.23			234953.15	3064354.10
		234754.75	3064371.81			234790.60	3064368.35			234953.14	3064354.07
		234756.23	3064366.83			234802.94	3064371.15			234953.12	3064354.05
		234733.11	3064357.42			234803.88	3064371.14			234953.10	3064354.02
		235402.20	3064403.58			234803.49	3064357.37			234953.08	3064353.99
		235409.91	3064370.68			234942.11	3064355.34			234953.07	3064353.97
		235403.87	3064364.50			234953.87	3064355.17			234953.05	3064353.94
8	0.635	235373.84	3064350.17	234953.85	3064355.14	234953.03	3064353.91				
		235366.12	3064377.31	234953.83	3064355.11	234953.01	3064353.89				
		235348.91	3064374.37	234953.81	3064355.09	234953.00	3064353.86				
		235180.21	3064345.56	234953.79	3064355.06	234952.98	3064353.83				
		235181.89	3064335.71	234953.78	3064355.03	234952.96	3064353.80				
		235132.60	3064327.29	234953.76	3064355.01	234952.94	3064353.78				
		235130.92	3064337.15	234953.74	3064354.98	234952.93	3064353.75				
		235052.77	3064323.80	234953.72	3064354.95	234952.91	3064353.72				
		234955.00	3064325.22	234953.70	3064354.93	234952.89	3064353.70				
		234954.85	3064325.22	234953.69	3064354.90	234952.88	3064353.67				
		234939.50	3064325.44	234953.67	3064354.87	234952.86	3064353.64				
		234937.21	3064315.49	234953.65	3064354.85	234952.84	3064353.62				
		234937.20	3064315.44	234953.63	3064354.82	234952.82	3064353.59				
		234937.20	3064315.44	234953.62	3064354.79	234952.81	3064353.56				
		234931.53	3064315.53	234953.60	3064354.77	234952.79	3064353.54				
		234678.75	3064319.22	234953.58	3064354.74	234952.77	3064353.51				
		234693.91	3064329.01	234953.56	3064354.71	234952.75	3064353.48				
		234698.46	3064331.94	234953.54	3064354.69	234952.74	3064353.45				
		234753.29	3064331.14	234953.53	3064354.66	234952.72	3064353.43				
		234752.24	3064328.16	234953.51	3064354.63	234952.70	3064353.40				
		234757.27	3064328.09	234953.49	3064354.61	234952.68	3064353.37				
		234758.58	3064331.07	234953.47	3064354.58	234952.67	3064353.35				
		235052.54	3064326.81	234953.45	3064354.55	234952.65	3064353.32				
		235377.94	3064382.37	234953.44	3064354.53	234952.63	3064353.29				
		235400.66	3064406.32	234953.42	3064354.50	234952.62	3064353.27				
		235402.20	3064403.58	234953.40	3064354.47	234952.60	3064353.24				
		235372.98	3064391.67	234953.38	3064354.45	234952.58	3064353.21				
235051.76	3064336.82	234953.37	3064354.42	234952.56	3064353.18						
234757.19	3064341.09	234953.35	3064354.39	234952.55	3064353.16						
234754.78	3064353.13	234953.33	3064354.37	234952.53	3064353.13						
234751.15	3064353.18	234953.31	3064354.34	234952.51	3064353.10						
234753.19	3064341.15	234953.30	3064354.31	234952.50	3064353.08						
234713.61	3064341.72	234953.28	3064354.29	234952.48	3064353.05						

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017  
Bitácora 09/DSA0127/07/17

Pol.	Superficie (ha)	Vértices		Pol.	Superficie (ha)	Vértices		Pol.	Superficie (ha)	Vértices	
		X	Y			X	Y			X	Y
		234952.46	3064353.02			234951.68	3064351.77			234950.93	3064350.50
		234952.44	3064353.00			234951.67	3064351.74			234950.91	3064350.48
		234952.43	3064352.97			234951.65	3064351.72			234950.90	3064350.45
		234952.41	3064352.94			234951.63	3064351.69			234950.88	3064350.42
		234952.39	3064352.91			234951.62	3064351.66			234950.87	3064350.39
		234952.38	3064352.89			234951.60	3064351.63			234950.85	3064350.37
		234952.36	3064352.86			234951.58	3064351.61			234950.83	3064350.34
		234952.34	3064352.83			234951.57	3064351.58			234950.82	3064350.31
		234952.32	3064352.81			234951.55	3064351.55			234950.80	3064350.28
		234952.31	3064352.78			234951.53	3064351.52			234968.43	3064350.03
		234952.29	3064352.75			234951.52	3064351.50			234971.98	3064354.90
		234952.27	3064352.72			234951.50	3064351.47			234974.81	3064354.87
		234952.26	3064352.70			234951.49	3064351.44			234999.85	3064354.57
		234952.24	3064352.67			234951.47	3064351.41			234999.78	3064349.57
		234952.22	3064352.64			234951.45	3064351.39			235050.83	3064348.83
		234952.21	3064352.62			234951.44	3064351.36			235126.71	3064361.79
		234952.19	3064352.59			234951.42	3064351.33			235125.03	3064371.65
		234952.17	3064352.56			234951.40	3064351.30			235174.32	3064380.06
		234952.15	3064352.53			234951.39	3064351.28			235176.00	3064370.21
		234952.14	3064352.51			234951.37	3064351.25			235348.92	3064399.74
		234952.12	3064352.48			234951.35	3064351.22			235385.49	3064422.28
		234952.10	3064352.45			234951.34	3064351.19			235389.38	3064426.39
		234952.09	3064352.43			234951.32	3064351.17			235395.53	3064415.45
		234952.07	3064352.40			234951.30	3064351.14			235372.98	3064391.67
		234952.05	3064352.37			234951.29	3064351.11			235674.83	3064676.47
		234952.04	3064352.34			234951.27	3064351.08			235633.45	3064632.90
		234952.02	3064352.32			234951.26	3064351.06			235632.52	3064631.92
		234952.00	3064352.29			234951.24	3064351.03			235629.47	3064643.18
		234951.99	3064352.26			234951.22	3064351.00			235617.38	3064630.44
		234951.97	3064352.23			234951.21	3064350.97			235620.42	3064619.19
		234951.95	3064352.21			234951.19	3064350.95			235618.08	3064616.72
		234951.93	3064352.18			234951.17	3064350.92			235424.15	3064412.54
		234951.92	3064352.15			234951.16	3064350.89	10	0.6201	235438.09	3064399.54
		234951.90	3064352.13			234951.14	3064350.86			235413.19	3064374.04
		234951.88	3064352.10			234951.12	3064350.84			235405.23	3064406.78
		234951.87	3064352.07			234951.11	3064350.81			235403.76	3064409.59
		234951.85	3064352.04			234951.09	3064350.78			235709.81	3064732.24
		234951.83	3064352.02			234951.08	3064350.75			235712.83	3064731.06
		234951.82	3064351.99			234951.06	3064350.73			235712.76	3064731.00
		234951.80	3064351.96			234951.04	3064350.70			235723.82	3064728.11
		234951.78	3064351.93			234951.03	3064350.67			235674.83	3064676.47
		234951.77	3064351.91			234951.01	3064350.64			235699.69	3064736.11
		234951.75	3064351.88			234951.00	3064350.61			235398.85	3064418.94
		234951.73	3064351.85			234950.98	3064350.59	11	0.5551	235392.96	3064430.16
		234951.72	3064351.83			234950.96	3064350.56			235609.73	3064658.69
		234951.70	3064351.80			234950.95	3064350.53			235609.86	3064658.83



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017

Bitácora 09/DSA0127/07/17

Pol.	Superficie (ha)	Vértices		Pol.	Superficie (ha)	Vértices		Pol.	Superficie (ha)	Vértices	
		X	Y			X	Y			X	Y
12	0.4531	235621.66	3064671.27	14	0.0968	236666.68	3065139.88	16	1.7532	236764.90	3065159.38
		235621.82	3064671.43			236666.68	3065139.87			236900.74	3065172.87
		235679.88	3064732.65			236666.64	3065139.87			237110.70	3065193.71
		235670.86	3064750.87			236666.13	3065139.82			237110.85	3065190.68
		235673.16	3064753.39			236665.47	3065139.75			236902.82	3065170.03
		235673.27	3064753.51			236487.94	3065121.63			236832.24	3065163.03
		235683.19	3064764.34			236487.23	3065128.79			236832.07	3065163.01
		235683.30	3064764.47			236259.71	3065106.21			236823.87	3065162.20
		235683.43	3064764.14			236266.40	3065085.17			236817.47	3065161.56
		235683.63	3064763.62			236255.71	3065082.00			236817.30	3065161.54
		235691.07	3064744.44			236255.43	3065081.92			236792.13	3065159.05
		235699.69	3064736.11			236252.64	3065082.11			236792.89	3065149.07
		236230.04	3065094.81			236252.10	3065082.32			236762.85	3065169.23
		236235.49	3065083.44			236249.23	3065089.47			236254.96	3065118.80
		236238.15	3065076.79			236244.64	3065099.07			236254.66	3065118.77
		236227.65	3065073.68			236244.63	3065099.09			236252.63	3065130.62
		236216.26	3065094.69			236244.51	3065100.37			236240.19	3065137.93
		235925.47	3064955.25			236244.08	3065104.66			236234.29	3065139.80
		235903.93	3064932.53			236251.90	3065105.43			236226.39	3065137.00
		235911.18	3064925.65			236252.69	3065101.04			236218.63	3065134.25
		235820.47	3064830.01			236253.88	3065099.85			236217.40	3065129.41
		235820.20	3064829.72			236257.25	3065098.55			236215.53	3065122.06
		235810.01	3064833.52			236259.75	3065101.70			236213.82	3065121.25
235795.06	3064817.75	236256.86	3065105.93	236218.53	3065110.20						
235805.24	3064813.96	236256.36	3065108.89	235917.69	3064965.93						
235803.79	3064812.42	236760.58	3065158.95	235702.84	3064739.42						
235748.74	3064754.39	236758.57	3065155.72	235694.29	3064747.84						
235739.48	3064759.16	236756.73	3065155.53	235687.22	3064768.74						
235729.60	3064748.75	236756.57	3065155.52	235703.57	3064786.62						
235738.87	3064743.98	236756.50	3065155.51	235709.60	3064778.51						
235727.01	3064731.48	236751.12	3065154.98	235759.54	3064831.17						
235716.08	3064734.49	236738.79	3065153.75	235769.61	3064827.24						
235713.86	3064735.10	236739.22	3065151.03	235784.57	3064843.01						
235712.80	3064735.39	237151.23	3065155.56	235774.38	3064846.81						
235923.68	3064957.71	237112.05	3065151.25	235871.06	3064948.74						
236222.46	3065100.99	237109.60	3065170.80	235878.32	3064941.85						
236223.64	3065098.23	237116.66	3065172.49	235910.53	3064975.81						
236230.03	3065094.84	237122.09	3065178.39	236202.73	3065115.93						
236230.04	3065094.81	237138.15	3065178.39	236195.50	3065132.23						
236739.22	3065151.03	237148.13	3065185.30	236251.78	3065147.29						
236739.78	3065147.53	237151.23	3065155.56	236253.74	3065130.73						
236739.79	3065147.47	236792.89	3065149.07	236671.13	3065172.21						
236682.09	3065141.52	236759.79	3065145.79	236671.30	3065172.23						
236682.01	3065141.51	236759.93	3065149.75	236686.32	3065173.72						
236682.94	3065148.21	236762.51	3065151.50	236686.48	3065173.74						
236667.59	3065146.69	236762.84	3065156.14	236734.57	3065178.52						

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017  
Bitácora 09/DSA0127/07/17

Pol.	Superficie (ha)	Vértices		Pol.	Superficie (ha)	Vértices		Pol.	Superficie (ha)	Vértices	
		X	Y			X	Y			X	Y
17	0.0203	236734.74	3065178.53	19	0.0851	236815.97	3065186.89	22	0.0124	237503.98	3065429.85
		236752.52	3065180.30			236815.98	3065186.68			237511.08	3065420.16
		236752.48	3065180.47			236815.98	3065186.63			237489.98	3065402.97
		236752.10	3065182.50			236815.99	3065186.61			237485.22	3065399.09
		236751.97	3065183.12			236815.99	3065186.61			237554.32	3065438.62
		236750.24	3065191.70			236827.19	3065187.72			237521.87	3065412.18
		236749.73	3065194.19			236829.99	3065188.00			237521.28	3065415.57
		236749.40	3065195.82			236830.69	3065188.07			237552.38	3065440.91
		236749.29	3065196.35			236830.87	3065188.09			237552.75	3065441.21
		236748.90	3065198.29			236830.91	3065188.09			237554.32	3065438.62
		236748.80	3065198.78			236830.92	3065188.09			237547.30	3065449.67
		236748.77	3065198.93			236830.93	3065188.09			237517.60	3065425.47
		236748.63	3065199.61			236830.93	3065188.10			237515.07	3065430.19
		236748.58	3065199.90			236830.93	3065188.11			237513.86	3065437.91
		236748.73	3065200.01			236830.92	3065188.16			237541.21	3065460.19
		236777.21	3065202.64			236830.91	3065188.37			237547.51	3065449.83
		236773.76	3065197.21			236830.87	3065189.20			237547.30	3065449.67
		236768.83	3065193.78			236830.70	3065192.53			237604.96	3065467.94
		236765.54	3065187.65			236830.56	3065195.17			237566.66	3065436.62
		236764.35	3065181.48			236830.94	3065195.21			237566.61	3065436.69
		236762.96	3065170.51			236902.49	3065202.04			237566.19	3065436.35
		236762.85	3065169.23			237035.38	3065214.74			237561.03	3065444.09
		237223.53	3065201.86			237036.16	3065208.49			237560.28	3065443.47
237158.27	3065195.38	237106.61	3065215.49	237558.66	3065446.02						
237157.97	3065198.41	237109.84	3065211.91	237560.65	3065447.65						
237225.42	3065205.10	237226.74	3065215.28	237563.69	3065508.78						
237223.53	3065201.86	237161.05	3065208.76	237720.50	3065563.97						
237109.84	3065211.91	237160.44	3065210.41	237819.84	3065628.61						
237110.23	3065203.72	237151.80	3065215.17	237818.61	3065624.23						
236899.48	3065182.79	237148.80	3065219.69	237817.05	3065623.21						
236766.93	3065169.63	237224.51	3065227.21	237816.80	3065623.05						
236766.93	3065170.05	237223.18	3065222.25	237722.19	3065561.49						
236766.93	3065177.99	237226.89	3065215.30	237637.46	3065506.35						
236767.61	3065181.80	237226.74	3065215.28	237599.04	3065475.05						
236768.82	3065188.62	237516.62	3065407.91	237603.92	3065469.07						
236770.92	3065192.28	237488.67	3065385.13	237604.96	3065467.94						
236776.45	3065195.72	237486.24	3065387.03	237583.74	3065514.44						
236779.14	3065201.24	237491.78	3065391.54	237590.35	3065506.23						
236780.58	3065202.96	237501.57	3065399.52	237593.29	3065502.61						
236797.82	3065204.55	237515.43	3065410.80	237583.74	3065514.44						
236799.06	3065192.10	237516.62	3065407.91	237613.85	3065538.71						
236813.53	3065193.54	237485.22	3065399.09	237699.67	3065594.55						
236815.61	3065193.74	237482.07	3065396.53	237834.97	3065682.60						
236815.61	3065193.74	237481.96	3065397.71	237828.84	3065660.71						
236815.75	3065191.13	237485.14	3065408.06	237823.93	3065643.20						
236815.93	3065187.74	237485.30	3065414.63	237714.87	3065572.23						



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017  
Bitácora 09/DSA0127/07/17

Pol.	Superficie (ha)	Vértices		Pol.	Superficie (ha)	Vértices		Pol.	Superficie (ha)	Vértices	
		X	Y			X	Y			X	Y
26	0.1275	237629.79	3065516.87	30	0.4207	238200.51	3065914.55	32	0.1645	239430.40	3066925.95
		237555.40	3065456.27			238194.68	3065928.76			239371.82	3066921.52
		237553.26	3065454.52			238230.13	3065953.39			239370.30	3066926.49
		237546.77	3065464.72			238397.32	3066110.65			239371.26	3066931.50
		237547.11	3065464.99			238400.41	3066092.96			239371.84	3066934.56
		237546.45	3065465.99			238403.47	3066079.37			239376.40	3066934.90
		237548.47	3065467.63			238247.18	3065932.35			239391.98	3066936.08
		237540.47	3065479.56			238443.26	3066085.21			239399.12	3066933.61
		237583.74	3065514.44			238418.08	3066061.53			239407.80	3066930.61
		237829.16	3065631.09			238415.25	3066072.60			239410.66	3066934.48
		237825.95	3065629.00			238414.48	3066076.00			239412.70	3066937.65
		237825.96	3065629.03			238549.83	3066203.31			239416.26	3066937.92
		237827.21	3065633.40			238899.73	3066444.21			239415.93	3066942.63
		237939.45	3065706.44			239110.79	3066656.18			239416.22	3066943.07
		238175.53	3065870.42			239215.93	3066847.93			239448.63	3066934.14
238180.39	3065870.13	239361.97	3066930.87	239542.03	3066903.02						
237941.12	3065703.95	239362.63	3066927.80	239576.11	3066884.59						
237829.37	3065631.23	239218.16	3066845.74	239551.94	3066890.22						
237829.16	3065631.09	239148.09	3066717.96	239528.90	3066906.52						
237933.86	3065714.73	239147.98	3066717.77	239466.34	3066918.03						
237831.42	3065648.07	239147.89	3066717.60	239457.22	3066926.35						
237836.47	3065665.67	239147.77	3066717.39	239456.98	3066929.12						
237842.78	3065687.68	239138.46	3066700.39	239456.10	3066935.76						
237853.68	3065694.77	239138.32	3066700.15	239452.37	3066943.13						
237918.80	3065737.14	239113.22	3066654.37	239435.28	3066947.68						
238132.43	3065885.52	238901.66	3066441.90	239422.27	3066951.15						
238148.29	3065878.28	238551.72	3066200.97	239415.78	3066959.94						
238160.98	3065872.48	238436.40	3066092.50	239445.37	3066962.18						
237933.86	3065714.73	238443.26	3066085.21	239475.50	3066927.23						
238406.79	3066064.65	239448.63	3066934.14	239530.21	3066915.94						
238409.35	3066053.31	239461.04	3066910.09	239542.03	3066903.02						
238401.59	3066046.02	239470.96	3066904.98	239359.75	3066941.11						
238394.80	3066053.37	239486.32	3066900.18	239208.53	3066855.22						
238255.38	3065922.22	239501.37	3066898.42	239102.71	3066662.23						
238196.65	3065881.43	239540.76	3066889.45	238893.29	3066451.92						
238191.08	3065881.21	239552.42	3066885.00	238543.53	3066211.12						
238253.49	3065924.56	239559.95	3066879.72	238411.93	3066087.33						
238406.03	3066068.05	239573.85	3066874.27	238408.86	3066100.92						
238406.79	3066064.65	239595.60	3066867.64	238405.03	3066117.91						
238247.18	3065932.35	239597.59	3066865.02	238526.53	3066232.19						
238172.51	3065880.49	239603.44	3066857.31	238753.06	3066388.15						
238171.70	3065880.46	239609.90	3066851.99	238875.92	3066472.74						
238158.59	3065885.43	239627.88	3066844.70	239080.87	3066678.57						
238143.21	3065893.01	239560.52	3066866.52	239112.03	3066735.40						
238174.13	3065914.49	239535.27	3066879.16	239125.18	3066728.19						
238188.93	3065906.51	239456.77	3066895.35	239178.70	3066825.77						



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial

**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017

Bitácora 09/DSA0127/07/17

Pol.	Superficie (ha)	Vértices		Pol.	Superficie (ha)	Vértices		Pol.	Superficie (ha)	Vértices	
		X	Y			X	Y			X	Y
34	0.107	239159.00	3066868.50	38	0.0042	239747.88	3066857.05	41	0.0516	240187.93	3069227.36
		239190.97	3066884.25			239748.78	3066857.17			240164.27	3069235.03
		239197.66	3066868.60			239800.19	3066992.24			240164.13	3069238.23
		239338.40	3066948.53			239825.89	3067032.98			240225.34	3069218.37
		239336.50	3066964.71			239860.21	3067100.05			240234.83	3069215.30
		239352.66	3066973.89			239877.36	3067125.41			240125.21	3069234.49
		239357.09	3066953.40			239888.17	3067211.35			240128.58	3069231.99
		239359.75	3066941.11			239926.39	3067303.50			240129.32	3069235.07
		239431.64	3066961.27			239930.66	3067324.17			240129.32	3069235.86
		239373.82	3066956.49			239936.80	3067324.44			240142.62	3069231.54
		239361.70	3066955.74			239923.03	3067281.51			240142.73	3069231.33
		239357.19	3066953.87			239908.31	3067244.43			240143.02	3069231.41
		239352.89	3066973.64			239893.38	3067208.65			240154.49	3069227.69
		239357.93	3066976.70			239889.69	3067182.03			240156.68	3069221.23
35	0.0179	239370.45	3066956.66	239882.45	3067136.15	240161.85	3069212.69				
		239375.64	3066958.83	239883.71	3067124.34	240119.35	3069226.48				
		239376.35	3066972.06	239860.84	3067091.95	240118.16	3069231.55				
		239431.77	3066976.80	239841.32	3067051.43	240112.87	3069238.45				
		239431.64	3066961.27	239816.89	3067008.11	240113.16	3069243.59				
		239846.36	3067094.94	239801.45	3066983.59	240114.60	3069244.07				
		239841.28	3067085.02	239779.24	3066922.61	240117.45	3069239.71				
		239830.69	3067089.37	239767.47	3066888.01	240123.26	3069237.82				
		239839.25	3067107.20	239755.62	3066862.07	240125.21	3069234.49				
		239846.36	3067094.94	240346.04	3069163.44	240143.28	3069244.99				
36	0.0184	239867.74	3067129.04	240349.89	3069158.27	240143.28	3069241.84				
		239858.38	3067115.19	240331.90	3069160.77	240138.24	3069243.47				
		239856.90	3067113.01	240346.04	3069163.44	240138.13	3069246.66				
		239857.56	3067116.11	240168.82	3069223.04	240143.28	3069244.99				
		239865.05	3067128.40	240216.89	3069207.45	240143.28	3069244.99				
		239861.20	3067127.02	240231.97	3069202.56	240130.05	3069246.24				
		239856.30	3067134.21	240229.33	3069190.80	240129.98	3069246.15				
		239857.95	3067147.36	240209.10	3069197.36	240124.21	3069248.03				
		239863.08	3067143.42	240183.46	3069205.68	240125.82	3069250.66				
		239868.65	3067136.26	240184.27	3069207.92	240129.77	3069249.38				
37	0.2707	239868.34	3067133.81	240185.26	3069210.66	240130.05	3069246.24				
		239868.31	3067133.54	240185.12	3069211.76	240109.93	3069250.64				
		239867.74	3067129.04	240189.44	3069214.29	240111.10	3069247.41				
		239755.62	3066862.07	240185.37	3069213.08	240109.04	3069245.50				
		239756.12	3066850.81	240178.34	3069213.08	240106.93	3069247.78				
		239750.54	3066852.35	240173.07	3069217.80	240105.52	3069245.35				
		239747.96	3066839.41	240170.21	3069220.87	240107.58	3069241.24				
		239745.92	3066843.70	240168.82	3069223.04	240103.74	3069238.74				
		239745.10	3066845.42	240234.83	3069215.30	240103.25	3069239.49				
		239743.59	3066853.48	240234.17	3069212.36	240104.20	3069241.38				
39	0.0647	239746.90	3066853.90	240223.39	3069215.85	240103.47	3069244.76				
		239746.41	3066856.86	240195.68	3069224.84	240100.07	3069249.17				
						240100.82	3069252.25				
40	0.0222										

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017  
Bitácora 09/DSA0127/07/17

Pol.	Superficie (ha)	Vértices		Pol.	Superficie (ha)	Vértices		Pol.	Superficie (ha)	Vértices	
		X	Y			X	Y			X	Y
45	0.0006	240101.79	3069256.20	49	0.0967	240038.19	3069414.00	54	0.0562	239741.81	3069700.82
		240104.05	3069255.33			240005.97	3069503.66			239775.87	3069691.79
		240108.31	3069253.69			240005.78	3069503.81			239775.95	3069691.04
		240110.04	3069251.04			240004.97	3069508.30			239781.39	3069689.79
		240109.93	3069250.64			240008.51	3069505.47			239790.16	3069677.47
		240120.94	3069253.13			239916.52	3069611.45			239794.58	3069674.42
		240120.84	3069252.80			239914.93	3069599.84			239745.69	3069687.37
		240118.06	3069257.05			239850.72	3069643.44			239744.83	3069689.42
		240122.15	3069254.88			239849.40	3069644.38			239742.32	3069694.18
		240120.94	3069253.13			239856.36	3069657.33			239739.06	3069694.60
46	0.0212	240049.05	3069343.07	50	0.1168	239916.52	3069611.45	55	0.001	239736.46	3069699.81
		240047.30	3069341.15			239915.12	3069626.13			239738.97	3069700.45
		240040.52	3069342.49			239914.82	3069612.94			239742.32	3069699.53
		240037.20	3069351.72			239856.79	3069657.93			239741.81	3069700.82
		240039.60	3069359.60			239836.39	3069663.34			239785.73	3069700.50
		240040.89	3069373.34			239832.20	3069674.19			239786.68	3069699.27
		240041.15	3069376.20			239827.75	3069678.04			239782.80	3069700.30
		240042.20	3069373.30			239862.22	3069668.91			239783.00	3069703.35
		240049.71	3069352.38			239916.24	3069627.02			239785.99	3069702.56
		240046.04	3069352.09			239915.12	3069626.13			239785.73	3069700.50
47	0.0463	240044.11	3069347.58	51	0.0147	239811.27	3069673.95	56	0.011	239774.37	3069705.64
		240049.05	3069343.07			239810.57	3069670.18			239774.71	3069702.44
		239997.52	3069497.61			239801.92	3069672.47			239739.40	3069711.80
		240012.13	3069456.97			239800.95	3069674.08			239739.06	3069714.99
		240011.84	3069456.82			239798.50	3069676.78			239739.44	3069714.89
		240008.34	3069457.25			239797.86	3069680.91			239743.37	3069713.85
		240007.15	3069460.28			239798.39	3069684.27			239746.31	3069713.07
		240007.66	3069467.09			239796.05	3069685.55			239774.37	3069705.64
		240006.56	3069472.37			239792.86	3069687.29			239172.69	3070051.40
		240000.39	3069475.23			239807.48	3069683.41			239172.61	3070050.31
48	0.0296	240000.17	3069471.49	52	0.0365	239807.66	3069682.46	57	0.0041	239157.20	3070061.41
		240003.26	3069464.23			239810.76	3069678.46			239157.93	3070064.44
		240005.68	3069461.15			239811.27	3069673.95			239161.91	3070062.85
		240005.66	3069456.68			239868.10	3069680.80			239162.77	3070059.51
		240003.48	3069455.43			239928.37	3069634.06			239166.22	3070057.12
		240001.72	3069458.51			239921.67	3069635.46			239169.52	3070054.85
		239999.40	3069456.89			239866.75	3069678.05			239172.69	3070051.40
		239990.00	3069483.05			239821.03	3069690.17			239734.27	3069695.06
		239991.21	3069486.52			239819.76	3069693.61			239732.06	3069690.99
		239987.38	3069493.16			239868.10	3069680.80			239636.01	3069716.44
48	0.0296	239987.38	3069496.58	53	0.0017	239801.73	3069696.98	58	0.8171	239174.50	3070048.95
		239987.38	3069505.71			239804.60	3069694.52			239172.90	3070054.24
		239997.36	3069497.74			239792.55	3069697.72			239169.69	3070056.67
		239997.52	3069497.61			239792.83	3069698.05			239164.69	3070060.46
		240008.51	3069505.47			239797.34	3069698.56			239160.99	3070067.02
		240041.48	3069413.72			239801.73	3069696.98			239153.46	3070078.82

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial

**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017

Bitácora 09/DSA0127/07/17

Pol.	Superficie (ha)	Vértices		Pol.	Superficie (ha)	Vértices		Pol.	Superficie (ha)	Vértices	
		X	Y			X	Y			X	Y
		239153.42	3070078.93			239110.88	3070109.93			238305.68	3070547.14
		239165.67	3070070.10			239131.74	3070103.40			238307.44	3070544.67
		239641.23	3069727.47			238349.32	3070541.06			238303.69	3070542.78
		239649.95	3069725.16			238355.92	3070533.18			238173.90	3070564.78
		239725.99	3069705.01			238349.73	3070530.08			238093.68	3070666.73
		239728.53	3069700.48			238342.20	3070537.49			238017.50	3070735.67
		239734.27	3069695.06			238340.32	3070536.55			238021.74	3070735.88
		239155.47	3070067.27	64	0.0199	238331.79	3070545.69			238015.53	3070741.50
		239155.16	3070062.88			238333.28	3070546.44			238017.48	3070744.80
		239145.42	3070069.90			238339.82	3070549.72			238021.68	3070742.30
		239143.61	3070076.09			238341.41	3070550.52			238021.23	3070750.59
		239139.82	3070079.87			238349.32	3070541.06			238023.09	3070754.89
		239136.95	3070084.41			238326.45	3070554.20			238013.65	3070758.35
59	0.0168	239136.95	3070088.14			238324.69	3070553.32			238010.04	3070746.71
		239136.95	3070088.15			238322.55	3070555.60			238006.85	3070746.74
		239143.44	3070086.12			238324.41	3070556.53	68	0.0276	237995.39	3070780.31
		239146.49	3070083.92	65	0.0034	238332.84	3070560.76			237999.28	3070778.19
		239147.35	3070081.14			238334.82	3070558.40			238017.60	3070760.26
		239155.47	3070067.27			238332.55	3070557.26			238013.65	3070758.35
		239116.17	3070094.65			238330.92	3070556.44			237962.59	3070874.96
60	0.0004	239113.02	3070093.79			238326.45	3070554.20			237961.95	3070869.94
		239112.32	3070095.85			238168.43	3070555.57			237929.76	3070927.55
		239116.17	3070094.65			238305.25	3070532.38			237893.08	3070993.19
		239149.33	3070097.90			238313.30	3070536.42			237869.49	3071015.53
		239646.88	3069739.42			238313.83	3070535.67			237764.21	3071115.23
		239653.40	3069753.21			238320.33	3070526.52			237761.61	3071146.75
		239742.84	3069729.51			238323.85	3070517.10	69	0.5833	237764.52	3071149.75
		239724.72	3069718.80			238319.31	3070514.82			237766.36	3071147.33
		239719.46	3069717.09			238315.36	3070512.84			237782.89	3071122.41
		239645.57	3069736.67			238310.88	3070521.78			237907.46	3071004.36
61	0.338	239196.54	3070060.18	66	0.4981	238307.11	3070519.89			237914.28	3070992.15
		239185.44	3070068.19			238161.86	3070544.51			237963.57	3070903.95
		239171.31	3070078.36			238077.54	3070651.67			237962.59	3070874.96
		239147.97	3070095.18			237988.59	3070732.17			237982.40	3070787.38
		239147.16	3070095.43			237987.90	3070734.18			237996.25	3070746.86
		239145.80	3070099.00			238003.39	3070734.96			237983.52	3070747.00
		239149.33	3070097.90			238086.34	3070659.89			237949.00	3070848.03
		239141.25	3070100.42			238168.43	3070555.57			237875.51	3070979.53
		239142.38	3070096.93			238023.09	3070754.89			237798.21	3071052.74
62	0.0021	239135.23	3070099.17			238106.89	3070679.06			237742.98	3071105.04
		239135.18	3070102.32			238193.17	3070569.40	70	0.6471	237741.07	3071128.23
		239141.25	3070100.42			238193.80	3070564.45			237712.52	3071155.59
		239131.74	3070103.40	67	0.5201	238259.03	3070553.40			237729.35	3071173.16
		239130.44	3070100.66			238260.70	3070563.26			237748.32	3071164.64
63	0.0064	239111.24	3070106.67			238280.42	3070559.91			237756.08	3071160.86
		239110.37	3070106.94			238293.17	3070557.75			237758.40	3071157.80

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017  
Bitácora 09/DSA0127/07/17

Pol.	Superficie (ha)	Vértices		Pol.	Superficie (ha)	Vértices		Pol.	Superficie (ha)	Vértices	
		X	Y			X	Y			X	Y
71	0.0576	237751.27	3071150.46	74	2.5943	237385.45	3071831.69	76	0.0498	236793.80	3071913.03
		237754.56	3071110.60			237288.82	3071879.89			236784.02	3071934.28
		237837.09	3071032.44			237209.18	3071919.61			236785.50	3071938.74
		237885.09	3070986.98			237064.31	3071879.89			236795.95	3071915.55
		237960.00	3070852.94			236917.43	3071839.61			236778.96	3072018.59
		237967.72	3070830.35			236828.96	3071836.64			236771.10	3071968.48
		237963.60	3070818.68			236809.06	3071879.89			236760.72	3071979.76
		237965.72	3070810.21			236798.28	3071903.31			236765.19	3072008.25
		237977.91	3070789.82			236800.85	3071904.90			236779.49	3072021.96
		237982.40	3070787.38			236830.85	3071839.71			236778.96	3072018.59
		237884.73	3071260.05			236916.98	3071842.60			236784.52	3071970.18
		237839.94	3071219.45			237209.49	3071922.81			236781.35	3071969.32
		237837.04	3071220.88			236776.23	3071927.31			236790.93	3072030.41
		237881.58	3071261.25			236822.65	3071826.42			236791.40	3072033.39
		237876.29	3071310.53			236918.94	3071829.65			236794.97	3072036.81
237836.89	3071364.47	237208.14	3071908.96	236784.52	3071970.18						
237834.06	3071379.56	237381.80	3071822.34	236797.40	3072052.27						
237837.33	3071378.39	237417.71	3071811.95	236793.79	3072048.61						
237839.71	3071365.69	237613.37	3071755.37	236795.83	3072061.65						
237879.19	3071311.65	237788.12	3071570.47	236798.06	3072075.85						
237884.73	3071260.05	237812.63	3071439.66	236841.61	3072145.39						
237871.09	3071265.24	237812.72	3071439.16	236842.06	3072140.47						
237827.39	3071225.62	237812.24	3071438.82	236800.93	3072074.78						
237815.80	3071231.32	237799.71	3071443.42	236797.40	3072052.27						
237858.51	3071270.03	237792.57	3071481.53	236781.75	3072036.39						
237855.05	3071302.31	237777.81	3071478.87	236767.30	3072021.73						
237833.77	3071331.44	237763.04	3071557.69	236777.02	3072083.71						
237832.97	3071352.53	237746.48	3071575.21	236835.75	3072177.49						
237815.31	3071360.14	237757.39	3071585.52	236839.96	3072161.61						
237810.06	3071388.18	237606.90	3071744.75	236788.50	3072079.43						
237823.15	3071383.48	237602.97	3071745.89	236781.75	3072036.39						
237827.47	3071360.40	237598.80	3071731.48	236881.86	3072204.02						
237866.64	3071306.80	237371.94	3071797.08	236845.59	3072146.10						
237871.09	3071265.24	237359.06	3071803.51	236845.39	3072151.43						
237209.49	3071922.81	237205.32	3071880.19	236878.81	3072204.79						
237386.54	3071834.50	237212.02	3071893.61	236877.47	3072226.49						
237448.95	3071816.45	237206.89	3071896.17	236880.50	3072225.96						
237612.43	3071769.17	236920.76	3071817.71	236881.86	3072204.02						
237620.39	3071766.87	236879.94	3071816.34	236855.27	3072186.05						
237624.10	3071762.94	236880.44	3071801.35	236843.59	3072167.41						
237800.19	3071576.62	236805.63	3071798.84	236839.22	3072183.03						
237824.42	3071447.28	236776.11	3071862.97	236856.41	3072210.49						
237821.72	3071445.40	236789.74	3071869.24	236855.03	3072232.87						
237797.41	3071575.20	236762.09	3071929.33	236862.84	3072229.04						
237618.77	3071764.22	236776.23	3071927.31	236867.34	3072228.26						
237441.74	3071815.41	236795.95	3071915.55	236868.56	3072208.50						
72	0.2066			77	0.0198			78	0.0315		
73	0.3888			79	0.1883			80	0.0263		
				81	0.0732						
				75	0.0073						

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017  
Bitácora 09/DSA0127/07/17

Pol.	Superficie (ha)	Vértices		Pol.	Superficie (ha)	Vértices		Pol.	Superficie (ha)	Vértices	
		X	Y			X	Y			X	Y
		236868.63	3072207.38			236859.17	3072360.42			236869.53	3072354.88
		236855.27	3072186.05			236859.18	3072360.17			236869.17	3072360.79
		236859.36	3072357.39			236859.36	3072357.39			236869.05	3072362.57
		236867.08	3072232.49			236871.98	3072363.83			236871.98	3072363.83
82	0.1513	236861.40	3072233.84	83	0.0399	236880.24	3072230.30				
		236854.75	3072237.41			236877.22	3072230.42				
		236847.16	3072360.27			236869.58	3072354.03				

**VIII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA MÍNIMA DEL 80% DE EJEMPLARES ESTABLECIDOS**

Época y sitio de trasplante

El conocimiento de la época adecuada de trasplante, es un aspecto de gran importancia para el establecimiento de las plantas rescatadas. El trasplante debe coincidir preferentemente, con el momento en que la humedad del sitio es ideal una vez que el suelo se encuentra bien humedecido y la estación de lluvias se ha establecido, es decir una o dos semanas después de iniciarse la época de lluvias (junio y julio). Este período es el más adecuado porque la planta cuenta con mayor tiempo para establecerse antes de que el medio ambiente la someta a condiciones estresantes, como pueden ser temperaturas extremas y sequía. Cuando el trasplante deba realizarse en una época diferente a la mencionada se deberán realizar riegos y mantenimientos a fin de mantener húmedo el sustrato donde se trasplantarán las especies rescatadas.

Se deberán realizar mantenimientos periódicos a los ejemplares rescatados. La frecuencia del mantenimiento dependerá del tipo de especie y la época del año. Durante las visitas de mantenimiento, serán revisados los ejemplares, evaluando la condición de los organismos rescatados, llevando un control estadístico de la mortalidad de los mismos.

Una vez que se ha realizado la plantación de las especies rescatadas, es necesario dar mantenimiento al área para asegurar el éxito del programa. Entre los aspectos a considerar en el mantenimiento del área reforestada están, el riego, la fertilización y el control de plagas.

A continuación, se describen las actividades de mantenimiento que pueden aplicar a la reforestación del área:

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017  
Bitácora 09/DSA0127/07/17

**Reposición de individuos**

Se realizará al año siguiente del establecimiento de la plantación para la reposición de las plantas muertas, respetando la mezcla de las especies.

**Deshierbe**

El control de la maleza es recomendable realizarse en las primeras etapas de los árboles, ya que son más susceptibles a la competencia por luz, agua y nutrientes, esta actividad consiste en eliminar toda vegetación indeseable que limite su desarrollo. Este trabajo puede hacerse de manera manual o mecánica empleando diferentes tipos de equipo y herramientas.

**Fertilización**

En caso que las plantas presenten deficiencia de nutrimentos se propone utilizar en principio fertilizantes orgánicos, tales como estiércol, gallinaza, composta o residuos orgánicos, en su defecto se pueden emplear fertilizantes sintéticos, para que los fertilizantes no se pierdan estos deben de ser disueltos en una solución húmeda del suelo y estar cerca de la planta, se mantendrá la superficie cubierta con residuos (hojarasca), para que esta área genere humedad y se estimule el crecimiento de las raíces superficiales a fin de absorber y movilizar los nutrientes (Amado, 1998). A continuación, se presenta una lista de deficiencia que pueden ser detectadas en campo:

Nutriente	Deficiencia
Nitrógeno (N)	Clorosis, crecimiento retardado, enrojecimiento, caídas de las hojas. Los problemas foliares principalmente a las hojas más viejas.
Potasio (K)	Clorosis moteada, debilidad en los tallos, necrosis. Los problemas foliares afectan principalmente a las hojas más viejas.
Calcio (Ca)	Crecimiento retardado, necrosis de las raíces y del extremo de los vástagos.
Magnesio (Mg)	Clorosis moteada, ápices de las hojas se vuelven hacia arriba, especialmente en las hojas más viejas.
Fósforo (P)	Las hojas se vuelven de color verdeazulado oscuro, crecimiento retardado, falta de maduración y enrojecimiento. Los problemas foliares afectan principalmente a las hojas más viejas.
Azufre (S)	Clorosis de espacio situado entre las venas de las hojas más jóvenes.
Cloro (Cl)	Necrosis, clorosis, crecimiento retardado, engrosamiento y detención del crecimiento de las raíces jóvenes y marchitamiento de las hojas.
Hierro (Fe)	Clorosis del espacio entre las venas de las hojas más jóvenes. Los tallos se vuelven más delgados y cortos.
Boro (B)	Las hojas se retuercen, los tallos o las puntas de las raíces ennegrecen y mueren. Las raíces se

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial

**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017

Bitácora 09/DSA0127/07/17

Nutriente	Deficiencia
	hinchán.
Manganeso (Mn)	Necrosis entre venas, clorosis. Las hojas jóvenes resultan especialmente afectadas.
Zinc (Zn)	El margen de las hojas aparece distorsionado, clorosis, retardado en el crecimiento de las hojas y los entrenudos. Los problemas foliares afectan principalmente a las hojas más viejas.
Cobre (Cu)	Distorsión, marchitamiento o escurrimiento de las hojas jóvenes.
Molibdeno (Mo)	Distorsión, necrosis o clorosis de las hojas jóvenes.

**Control de plagas**

Diversos agentes patógenos pueden afectar una o más partes de los árboles, dando como resultado la reducción del crecimiento o, en casos severos, la muerte del arbolado. Por este motivo es importante implementar acciones de prevención, y en su caso de control, para reducir sus efectos.

Una de las formas para prevenir la ocurrencia de plagas es usar más de una especie en la reforestación, es decir tratar de evitar los monocultivos.

La detección de plagas y enfermedades se realiza mediante monitoreo continuo, que implica la realización de recorridos en campo o sitios donde se establecerá la reforestación. No hay que olvidar que para que una planta se establezca favorablemente en campo, debe salir libre de plagas y enfermedades del vivero de procedencia.

Algunas medidas preventivas de plaga pueden ser las siguientes:

- **Aislamiento:** Consiste en delimitar con barreras físicas una o varias partes de la plantación con el fin de evitar la dispersión de la plaga o enfermedad, restringiendo el tráfico de personal y vehículos en esa área.
- **Eliminación de hospederos alternos:** Se trata de la eliminación de plantas dentro del sembradío y sus alrededores que pueden ser hospederos alternos de plagas o enfermedades.
- **Canales de drenaje:** La construcción de canales de drenaje evita la anegación de las zonas bajas de la plantación, dificultando así el desarrollo de plagas o enfermedades.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial

**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017

Bitácora 09/DSA0127/07/17

Si con las medidas de preventivas la plaga no cesa se llevarán a cabo las siguientes medidas de control:

- Remoción y destrucción manual. Cuando se encuentre la presencia de insectos que pupen en ramas, corteza o suelo, se llevará a cabo la remoción manual de las pupas y destruirlas en el sitio para cortar el ciclo del insecto.
- Tala de salvamento. En caso de que no se pueda radicar el agente causal de la planta se llevará a cabo la eliminación total del arbolado en una o más áreas de la plantación con el fin de erradicar la plaga o enfermedad en un área determinada, éstas se denominan focos de infección debido a su condición. Los árboles derribados y el material secundario (ramas y ramillas) se deben de tratar en el sitio.

En caso de ser necesario el uso del control biológico, será necesario hacer una evaluación sobre los riesgos que puede presentar su uso. Asimismo, en caso de ser necesario el empleo de insecticidas o fungicidas, se deberán seguir las recomendaciones sobre su empleo en cuanto a la concentración adecuada, el método de aplicación y en general el manejo de las sustancias. Es importante señalar que se deberá hacer una correcta disposición de los envases y los materiales asociados al uso de los pesticidas para evitar contaminar el suelo y el agua.

Cabe mencionar que si se detecta una o más plagas o enfermedades será necesario dar aviso a la autoridad competente.

## IX. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Para garantizar el correcto desarrollo de los trabajos será necesario iniciar las actividades metodológicas antes de que inicien las actividades de preparación del sitio y construcción, esto con el fin de reunir el equipo que será utilizado durante la prospección, rescate y reubicación de los individuos, esto incluye además una capacitación al personal de apoyo que colaborará con el equipo técnico durante las actividades de rescate.

El rescate de flora iniciará antes de que inicien las actividades de desmonte y despalme, y ganar tiempo con respecto a dichas actividades, siempre realizando antes la extracción de individuos y luego la obra. Posterior al establecimiento en el sitio definitivo se llevará a cabo un monitoreo de



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial

**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017

Bitácora 09/DSA0127/07/17

los ejemplares reubicados, verificando su supervivencia, por lo que el tiempo para estas actividades será de cinco años.

Cronograma de actividades.

Programa de rescate, reubicación y reforestación	AÑO 1						AÑO 2						AÑO 3						AÑO 4						AÑO 5					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Recorridos de prospección	X																													
Ejecución del rescate de flora	X																													
Reubicación de plantas rescatadas				X																										
Trasplante de plántulas rescatadas				X																										
Reproducción de plantas en vivero	X	X	X	X																										
Reincorporación de la capa de suelo fértil				X																										
Reforestación planta de vivero				X																										
Replantación				X																										
Actividades de mantenimiento										X						X						X						X		
Mantenimiento de la reforestación										X						X						X						X		
Obras de conservación de suelos				X																										
Supervisión y monitoreo				X						X						X						X						X		

**X. EVALUACIÓN DEL RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN (INDICADORES)**

Concluidas las actividades de rescate y reubicación, se plantea llevar a cabo el monitoreo de los ejemplares. Esto implicará la visita a los puntos donde se encuentran los ejemplares reubicados; en los que se evaluará: la supervivencia y adaptabilidad.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial

**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017

Bitácora 09/DSA0127/07/17

Indicadores del rescate y reubicación de plantas.

Indicador	Fase de medición	Meta	Acciones complementarias
Supervivencia de plantas proveniente del rescate y reforestación.	Durante el mantenimiento de la planta en bolsa y mensual a partir de la plantación.	80% de supervivencia de las especies rescatadas y establecidas en campo.	Replante de especies muertas cuando se disminuya del 80% de supervivencia, con planta producida en vivero.

**Monitoreo de la reforestación**

Uno de los elementos más importantes del programa es la evaluación del mismo y el monitoreo. El monitoreo de la reforestación consiste en dar seguimiento al programa a través de indicadores, que permitan evaluar los resultados del programa y con ello alcanzar una meta de supervivencia mínima del 80%. Sin duda es esencial la retroalimentación que se pueda obtener del monitoreo para detectar problemas o fallas, y aplicar oportunamente las medidas correctivas.

**Periodicidad**

Para realizar el monitoreo de la reforestación, es necesario realizar evaluaciones periódicas en todas las áreas reforestadas. Se realizará el monitoreo durante el primer año de forma mensual y para los años posteriores, cada seis meses, y de ser necesario, al final del periodo de sequía que se presentan durante la primavera, o una vez que haya pasado los factores más críticos para una reforestación que son las heladas, las cuáles se presentan durante el invierno.

El periodo de monitoreo en el caso de reforestaciones es recomendable realizarlo hasta que se considere que la reforestación se ha establecido, lo cual ocurre durante los primeros tres a cinco años de edad del arbolado; sin embargo, para el caso del presente programa las evaluaciones se realizarán por un periodo de cinco años.

**Indicadores para la evaluación de la supervivencia y estado fitosanitario de las plantas establecidas**

Un indicador es un elemento ambiental que no interesa por sí mismo sino por la información que transmite sobre el estado del sistema del que forma parte, o de alguna porción o elemento del



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial

**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

Oficio N° **ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017**

Bitácora 09/DSA0127/07/17

mismo. El indicador más adecuado para evaluar dicha medida mitigatoria es la supervivencia de la plantación, la evaluación del estado sanitario y la estimación del vigor de la plantación.

Los estimadores de cada uno de los indicadores que se emplearán en el monitoreo son los siguientes:

Indicador	Estimador	
Supervivencia	$P = \frac{\sum_{i=1}^n ai}{\sum_{i=1}^n mi} \times 100$	Donde: $\sum_{i=1}^n$ = sumatoria de los datos de acuerdo a la variable a o m p= proporción estimada de árboles vivos ai= número de plantas vivas en el sitio de muestreo i mi= número de plantas vivas y muertas en el sitio de muestreo i
Estado sanitario	$Ps = \frac{\sum_{i=1}^n Si}{\sum_{i=1}^n ai} \times 100$	$\sum_{i=1}^n$ = Sumatoria de los datos de acuerdo a la variable S o a. ps= proporción estimada de árboles sanos Si= número de árboles sanos en el sitio de muestreo i ai= número de plantas vivas en el sitio de muestreo i
Vigor de la plantación	$Pv = \frac{\sum_{i=1}^n vi}{\sum_{i=1}^n ai} \times 100$	$\sum_{i=1}^n$ = Sumatoria de los datos de acuerdo a la variable v o a. pv= proporción estimada de árboles vigorosos vi= número de árboles vigorosos en el sitio de muestreo i ai= número de plantas vivas en el sitio de muestreo i

Los indicadores seleccionados consisten en lo siguiente:

**Supervivencia.** Es el indicador más importante para determinar el éxito de una reforestación, puesto que indica la proporción de árboles vivos respecto al número total de árboles plantados en el área reforestada. Para obtener la supervivencia de una reforestación se extrapolan los datos obtenidos en la superficie de muestreo a la totalidad de la plantación. Para cada unidad muestral se determinará el número de árboles vivos y el número de árboles muertos.

**Sanidad.** Permite conocer la proporción de árboles sanos en la reforestación. Se considera que un individuo está sano cuando no presenta daños por plagas o síntomas de enfermedades en cualquiera de sus estructuras. Se utilizan dos términos sano o enfermo. Si la planta en el momento de la evaluación se encuentra plagada o enferma se determinará el agente causal.

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial

**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017

Bitácora 09/DSA0127/07/17

Vigor. De acuerdo con el Manual básico de Prácticas de Reforestación, de la Comisión Nacional Forestal, el vigor se refiere a la proporción de los órganos vigorosos del total de los árboles vivos. Se utilizará la clasificación propuesta en el manual, la cual considera los siguientes tipos: Bueno, cuando la planta presenta follaje denso, color verde intenso y tiene amplia cobertura de copa; Regular cuando el árbol presenta un follaje menos denso, color verde seco a amarillento y un follaje medio; Malo, se refiere cuando el follaje es amarillento, poco y con hojas débiles.

De acuerdo con los resultados de los indicadores será preciso implementar las medidas necesarias para alcanzar los objetivos de la reforestación, que en esta etapa versan en su establecimiento. Durante el primero o segundo año, la actividad más común será la reposición de la planta muerta, con problemas de sanidad y no vigorosa, y con ello alcanzar un porcentaje de supervivencia aceptable, al menos en un 80%, el cual garantice que la reforestación llegará a su etapa adulta y permitirá cumplir los objetivos de compensación o mitigación ambiental.

#### Monitoreo

La esencia del monitoreo es advertir sobre alguna situación fuera de lo deseado. Si el problema se identifica tempranamente, este puede ser manejado mientras las soluciones costo-efectivas son disponibles. El monitoreo es también crítico para medir el éxito de algún programa; un buen monitoreo puede demostrar que el manejo está funcionando y provee evidencia que soporta la continuidad del manejo en curso (Elzinga et al., 1998).

En el caso del presente programa, el monitoreo estará orientado a evaluar el desarrollo del programa de reforestación de manera que se detecten problemas en el establecimiento de las plantas para poder llevar a cabo las acciones que amerita la situación. El monitoreo permitirá conocer la condición de la plantación y por consiguiente dar respuesta en caso de señales adversas para atender ya sea mediante mantenimiento y cuidados que necesite (poda, deshierbe, fertilización, raleo u otros).

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial

**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017

Bitácora 09/DSA0127/07/17

## Método de muestreo

Dentro de cada polígono reforestado se empleará el muestreo sistemático que permite la distribución de las unidades muestrales en toda el área reforestada, obteniendo una muestra representativa de las condiciones de la reforestación.

## Forma y tamaño de sitios de muestreo

La forma y tamaño de los sitios de muestreo consiste en establecer sitios circulares de 100 m<sup>2</sup> con un radio de 5.64 m, distribuidos sistemáticamente en todo el polígono de la reforestación y equidistantes entre sí.

## Número de sitios de muestreo

El número de sitios de muestreo a levantar estará en función del tamaño de la reforestación y de su densidad, con una intensidad de muestreo que va del 2.5 al 10% en función del tamaño de la reforestación, entre más pequeña sea la reforestación mayor será la intensidad de muestreo, con lo cual se garantiza obtener información con una precisión del 90 al 95% de confiabilidad.

## Vigilancia

Adicionalmente a las evaluaciones y a las medidas que se identifiquen como resultado de estas, es recomendable la vigilancia permanente de las áreas reforestadas con la finalidad de monitorear la ocurrencia de otros factores de riesgo como los incendios forestales, el pastoreo, el vandalismo, la presencia espontánea de plagas y enfermedades. Por lo cual es recomendable designar a una persona que realice visitas frecuentes a los predios reforestados y lleve un registro sobre la presencia u ocurrencia de algunos de los factores de riesgo ya mencionados.

## Medidas de respuesta

Como medidas de prevención para lograr una reforestación exitosa, se propone la implementación de:

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial

**Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento**

Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1755/2017

Bitácora 09/DSA0127/07/17

Apertura de brechas cortafuego. Consiste en abrir líneas o franjas de dos a tres metros de ancho, dependiendo de las condiciones del terreno y el objetivo de la práctica. Con la apertura de las brechas se busca eliminar todo el material combustible que se encuentre en las zonas críticas de la plantación para evitar que pueda provocar un incendio. Con este trabajo se logra aislar y proteger las áreas reforestadas.

Rehabilitación de brechas cortafuego. Una vez que se tienen las brechas cortafuego, es importante rehabilitarlas cada año, eliminando todo el material que pueda convertirse en combustible y dañar la reforestación en caso de incendio. Conviene no esperar a que la brecha haya sido cubierta en su totalidad.

Colocación de letreros. Los letreros serán alusivos a la realización de la reforestación, donde se incluirá el tipo de especie, superficie plantada, año de la plantación, proyecto responsable y advertencias de lo que no está permitido hacer en el área, como el pastoreo y fogatas.

Durante la época de sequías la probabilidad de presentarse un incendio forestal en los bosques templados se incrementa; en caso de presentarse alguna conflagración en predios adyacentes o cercanos a las áreas reforestadas éstas podrían verse afectadas. Por lo cual se recomienda realizar brechas cortafuego en el perímetro de la reforestación, sobre todo en los predios mayores a una hectárea.

## XI. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

Se entregarán informes semestrales, sin embargo, se realizará el monitoreo durante el primer año de forma mensual. En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica para respaldarlos. En éste se presentará los porcentajes de supervivencia del material rescatado y/o reproducido hasta completar los cinco años de seguimiento.

El informe de finiquito, al término del plazo otorgado en la autorización para realizar la remoción de la vegetación forestal; presentará las actividades realizadas para este programa, incluyendo evidencias fotográficas, gráficas, tablas, bitácoras, coordenadas para respaldar la información y demás información que se considere pertinente.

IGS/RGG/CEZC/EHCH/EMVC/LGE/ALDS

Av. 5 de mayo, No. 290, Col. San Lorenzo Tlaltenango, Del. Miguel Hidalgo, C. P. 11210, Ciudad de México,  
Tel: (55) 9126 0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional