



Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Operación Integral
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0522/2016
Bitácora 09/DSA0032/06/16

ANEXO 1 DE 3

PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO TUXPAN – TULA TRAMO 1", CON UNA SUPERFICIE DE 8.4199 HECTÁREAS, UBICADO EN LOS MUNICIPIOS DE EPAZOYUCAN Y ZEMPOALA ESTADO DE HIDALGO Y LOS MUNICIPIOS DE APAXCO Y HUEYPOXTLA ESTADO DE MÉXICO.

1. Introducción

Este programa establece de forma general, las acciones a seguir para conservar las especies vegetales que serán motivo de la remoción por la ejecución del proyecto Gasoducto Tuxpan -Tula Tramo 1, a través de rescate directo cuando se extraen los organismos de especies de interés para luego ser reubicados en áreas apropiadas a sus necesidades ecofisiológicas. Así mismo se obtendrán germoplasma (semillas o esquejes) para posterior propagación y plantación de organismos cuyas dimensiones o condiciones hagan inviable llevar a cabo un rescate directo.

El proyecto del Gasoducto Tuxpan - Tula Tramo 1, requiere del cambio de uso de suelo en terrenos forestales en 8.4199 hectáreas ubicadas en diferentes predios y polígonos a lo largo del trazo, afectando diversas áreas fragmentadas de vegetación de tipo Matorral Crassicaule.

2. Objetivo general y objetivos específicos

2.1. Objetivo general

El programa tiene como propósito establecer las medidas necesarias para mitigar los impactos posibles sobre las especies de flora del polígono del proyecto y en su caso del área de influencia del proyecto.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - 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.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Operación Integral
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0522/2016
Bitácora 09/DSA0032/06/16

ANEXO 1 DE 3

2.2. 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 y proponer con base en criterios técnicos, las áreas potenciales de reubicación de los individuos rescatados.
- Determinar los procedimientos, indicadores y responsables del cumplimiento del programa.

3. Alcance

Las acciones del presente documento serán de observancia para todas aquellas áreas que sean modificadas por el proyecto por desmonte y despalme. Los criterios que se aplicarán para la conservación de la flora en el área del proyecto son:

- Proteger, rescatar o compensar de acuerdo a sus características y entorno, todas las especies de flora que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de extinción según la NOM-059- SEMARNAT-2010 que puedan encontrarse dentro de las áreas de afectación del proyecto.
- Proteger, rescatar o compensar especies de flora que son susceptibles de extracción por su valor ornamental y que presenten bajas tasas de crecimiento y/o reclutamiento.

4. Criterios de selección de especies

La vegetación en el trazo del proyecto se encuentra deteriorada o fragmentada, los

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - 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.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Operación Integral
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0522/2016
Bitácora 09/DSA0032/06/16

ANEXO 1 DE 3

esfuerzos de conservación y rescate de la flora se concentrarán en las áreas que todavía presentan vegetación natural en cualquiera de sus estados sucesionales de acuerdo a los muestreos de campo, se pudieron identificar cinco estratos de vegetación y una riqueza específica de 45 especies y sólo una se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

4.1. Descripción de especies susceptibles de rescate

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 que tanto pueden resistir la remoción y que capacidad tienen para establecerse en otro sitio.

Con base en las características como tamaño y respuesta al cambio de sitios, a lo largo de todo el trazo del Gasoducto Tuxpan-Tula, se eligieron como especies de flora susceptibles de rescate los siguientes grupos:

- **Orquídeas.** Este grupo es posible rescatarlos porque se trata de plantas epífitas, misma que pueden ser sustraídas de su hospedero realizando un corte sobre la corteza para desprender organismos completos. El tamaño de estas plantas permite ser manipuladas aun cuando sea necesario subir a los árboles para extraerlas en condiciones de seguridad.
- **Helechos arborescentes.** Las partes de un helecho que pueden generar nuevos individuos son el rizoma, la raíz y la hoja, particularmente mediante rizomas, algunas especies se reproducen vegetativamente por medio de la multiplicación de esta estructura, lo que les da flexibilidad para ser extraídas y cambiadas de sitio. El trasplante de helechos arborescentes se ha llevado a cabo en este grupo de plantas.
- **Cícadas.** Este grupo de plantas presenta un sistema radical que consta de una raíz principal profunda con función de penetración y anclaje, un sistema de raíces fibrosas



Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Operación Integral
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0522/2016
Bitácora 09/DSA0032/06/16

ANEXO 1 DE 3

de alimentación, y otras con crecimiento hacia arriba, y pueden formar asociaciones simbióticas con algas y hongos. Es un grupo de especies que tras ser extraídas pueden establecerse.

- **Cactáceas.** Debido a sus características, se trata de un grupo que puede ser rescatada y reubicada con buenos resultados.
- **Sotol.** La especie es del grupo de las monocotiledóneas, lo cual significa que el desarrollo de su sistema radicular es adventicio, que crece en las capas superficiales del suelo aunque algunas pueden ser más profundas en ambientes áridos como respuesta a la búsqueda de agua. Los individuos menores de 1.5 m pueden disponerse en macetas, mientras que de mayor tamaño pueden manejarse a raíz desnuda.
- **Plántulas e individuos pequeños de especies arbóreas** consideradas en el programa. Cuando el tamaño de las plantas de especies arbóreas lo permita es posible llevar a cabo la sustracción de las áreas de afectación del proyecto para ser posteriormente reubicadas.

De acuerdo a lo anterior, para el Tramo 1 que afectará una superficie de 8.4199 hectáreas correspondientes a vegetación del tipo matorral crassicaule, se han identificado las siguientes especies:

Estrato	Nombre científico	Nombre común	CITES
Suculentas	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardón espinoso	Apéndice II
Suculentas	<i>Cylindropuntia tunicata</i>	Cardón tuna	Apéndice II
Suculentas	<i>Echinocereus cinerascens</i>	Cardón rastrero pitaya	Apéndice II
Suculentas	<i>Ferocactus latispinus</i>	Biznaga ganchuda	Apéndice II
Suculentas	<i>Mammillaria magnimamma</i>	Mamilaria chilitos	Apéndice II
Suculentas	<i>Mammillaria saxicola</i>	Mamilaria deditos	Apéndice II
Suculentas	<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal rastrero	Apéndice II

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - 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.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Operación Integral
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0522/2016
Bitácora 09/DSA0032/06/16

ANEXO 1 DE 3

Estrato	Nombre científico	Nombre común	CITES
Suculentas	<i>Opuntia icterica</i>	Nopal espina blanca	Apéndice II
Suculentas	<i>Opuntia pubescens</i>	Nopal enano	Apéndice II
Suculentas	<i>Opuntia robusta</i>	Nopal redondo	Apéndice II
Suculentas	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal ovalado	Apéndice II
Suculentas	<i>Stenocactus crispatus</i>	Biznaga chiche de yegua	Apéndice II
Rosetácea	<i>Dasylium acrotrichum</i>	Sotol	Amenazada

De acuerdo a los muestreos realizados en el área de cambio de uso de suelo de terrenos forestales, de las 45 especies de flora presentes en el área de CUSTF, 12 se encuentran en alguno de los Apéndices CITES (Apéndice II), las cuales son esencialmente especies cactáceas o suculentas y una especie con alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

5. Metas y resultados esperados

Estimación poblacional de especies sujetas de rescate.

Nombre común	Nombre científico	No. individuos
Cardón espinoso	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	1,834
Cardón tuna	<i>Cylindropuntia tunicata</i>	1,633
Cardón rastrero pitaya	<i>Echinocereus cinerascens</i>	32
Biznaga ganchuda	<i>Ferocactus latispinus</i>	209
Mamalaría chilitos	<i>Mammillaria magnimamma</i>	133
Mamilaría deditos	<i>Mammillaria saxicola</i>	9
Nopal rastrero	<i>Opuntia engelmannii</i>	404
Nopal espina blanca	<i>Opuntia icterica</i>	101
Nopal enano	<i>Opuntia pubescens</i>	9
Nopal redondo	<i>Opuntia robusta</i>	607
Nopal ovalado	<i>Opuntia streptacantha</i>	697
Biznaga chiche de yegua	<i>Stenocactus crispatus</i>	9
Sotol	<i>Dasylium acrotriche</i>	9

De acuerdo a lo anterior, se pretende el rescate de **5,686 especies**.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - 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.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Operación Integral
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0522/2016
Bitácora 09/DSA0032/06/16

ANEXO 1 DE 3

6. Metodología para el rescate de especies

Identificación del área de reubicación. Antes de iniciar los trabajos de desmonte se debe contar con la identificación preliminar de áreas de recepción de las plantas rescatadas. Con base en el análisis de los resultados de la estimación poblacional se determinarán los sitios, de preferencia de zonas aledañas del proyecto con condiciones ambientales similares (cubierta vegetal, clima, humedad, exposición, etc.) de donde se extraerán las plantas, que tenga la capacidad de alojarlas.

Identificación y marcaje. Antes de iniciar el derribo de los árboles y vegetación en general, personal calificado recorrerá con la debida anticipación el trazo de afectación del proyecto con el objetivo de identificar las especies a rescatar y señalar los individuos que son susceptibles de rescate.

Transporte y Centro de Acopio (Vivero). El transporte de la plantas deberá llevarse a cabo de modo que reduzca el estrés de las plantas, especialmente cuando son extraídas de ambientes sombreados. Las cajas de plástico son una opción de transporte de plantas al centro de acopio temporal. En el centro de acopio temporal se mantendrán las plantas previo a su introducción a las áreas de reubicación, donde estarán bajo observación y en caso de presentarse algún daño en las plantas rescatadas, se atenderán hasta su recuperación para ser introducidas a su área de reubicación.

Reubicación y monitoreo. La reubicación se llevará a cabo en los terrenos previamente elegidos, donde antes de llevar las plantas se realizarán trabajos de preparación como la apertura de cepas, el cercado del terreno para protección de ganado u otra fauna que pueda afectar las plantas, y obras para prevenir incendios como las brechas cortafuegos. También será recomendable la colocación de un letrero de los trabajos que se realizan. Una vez preparado el nuevo sitio, se introducirán las plantas manteniendo su identificación para llevar



Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Operación Integral
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0522/2016
Bitácora 09/DSA0032/06/16

ANEXO 1 DE 3

a cabo posteriormente el seguimiento y monitoreo. El monitoreo permitirá conocer la respuesta de las plantas a la reubicación y la necesidad de aplicar medidas adecuadas a la problemática identificada.

Registros. Durante los trabajos de rescate, las brigadas deberán de registrar todos los organismos a organismos a rescatar y distinguir de los que fueron sustraídos por medio de una u otra técnica de lo que técnica de lo que serán repuestos mediante propagación.

Procedimientos específicos de rescate.

Nombre común	Nombre científico	Técnica de rescate
Cardón espinoso	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Transplante
Cardón tuna	<i>Cylindropuntia tunicata</i>	Transplante
Cardón rastrero pitaya	<i>Echinocereus cinerascens</i>	Transplante
Biznaga ganchuda	<i>Ferocactus latispinus</i>	Transplante
Mamilaria chilitos	<i>Mamillaria magnimamma</i>	Transplante
Mamilaria deditos	<i>Mamillaria saxicola</i>	Transplante
Nopal rastrero	<i>Opuntia engelmannii</i>	Propagación vegetativa
Nopal espina blanca	<i>Opuntia ictérica</i>	Propagación vegetativa
Nopal enano	<i>Opuntia pubescens</i>	Propagación vegetativa
Nopal redondo	<i>Opuntia robusta</i>	Propagación vegetativa
Nopal ovalado	<i>Opuntia streptacantha</i>	Propagación vegetativa
Biznaga chiche de yegua	<i>Stenocactus crispatus</i>	Transplante
Sotol	<i>Dasyliirion acrotriche</i>	Transplante

Transplante de las cactáceas

Es conveniente comentar que las especies que serán rescatadas como plantas completas, de acuerdo a las siguientes indicaciones:

- Para la extracción se usará un zapapico o una barreta, con la cual se aflojará el terreno donde se ubica cada planta.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Operación Integral
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0522/2016
Bitácora 09/DSA0032/06/16

ANEXO 1 DE 3

- La excavación se hará a una distancia aproximada de unos 20 cm, con respecto al contorno de la planta, entonces se podrá jalar la planta suavemente con la mano para no romper las raíces.
- Se deberá sacar a la planta con parte del sustrato (cepellón), usando una pala recta, con la que se aflojará el terreno y posteriormente introducirá, tratando de extraer la mayor parte de suelo junto con las raíces de la planta. En este proceso se deberá tener cuidado de no maltratar las raíces de la planta.
- Se deberá realizar la extracción de las raíces completa con el objeto de garantizar la supervivencia de los individuos.
- Para las plantas que habitan sobre las rocas se debe abrir la grieta o romper la roca con martillo para extraer la planta sin dañar sus raíces.
- Para efectuar estas acciones se debe usar equipo de protección: lentes, careta, guantes de carnaza para evitar lesiones y una pala y/o tridente (pequeños) de jardinero.
- Una vez extraída la planta se deberá limpiar el cepellón eliminando las raíces viejas y la tierra gastada. Se deberá proteger las raíces sanas de color claro, fuerte y flexible. Si las raíces están sanas y la tierra no muy gastada, se conserva el cepellón; en caso contrario se raspará el cepellón para que la tierra se desprenda. Se aconseja dejar que las raíces sequen un poco. Posteriormente, la planta será colocada en una maceta, bolsa de papel estraza, papel periódico o sacos de yute para su traslado al sitio de reubicación o vivero.

Una vez que la cuadrilla de rescate haya realizado la prospección y extracción de todos los ejemplares a rescatar, procederá a la liberación del sitio, mediante el formato de Registro de áreas liberadas.

Transporte

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - 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.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Operación Integral
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0522/2016
Bitácora 09/DSA0032/06/16

ANEXO 1 DE 3

Después de la extracción se realiza el transporte de las plantas al lugar preparado para su recuperación (vivero). Las plantas pequeñas se pueden transportar en cajas de cartón, plástico o madera, de preferencia separadas con papel periódico, hule espuma o ramas de la zona. La finalidad de esto, es que estén fijadas para evitar que se golpeen entre ellas o se rueden y se dañen una a otra, especialmente si presentan espinas.

Las plantas grandes, se pueden transportar de varias maneras, cuidando acomodarlas de tal forma que no se dañen entre sí:

- Acarreadas junto con la estructura que se usa para su extracción y transportarlas con grúa o camión al lugar cercano al sitio donde se colocarán.
- Para plantas barriliformes o globosas es posible amarrarlas con cintos de manta o hule, que permitan levantarla o acostarla sin dañar las espinas o tallos.
- Para evitar golpes durante el corte de brazos, es factible usar costales de manta o cualquier otro material, para recibir la parte cortada y evitar el corte.
- Una vez trasladadas las plantas a los sitios definidos como vivero temporal, en donde pasarán el tiempo necesario para recuperar las condiciones de las plantas necesarias para su posterior relocalización.

7. Lugares de acopio y reproducción de especies

El vivero temporal se localiza en el municipio de Pachuca, Hidalgo, en instalaciones de la propia empresa, en las coordenadas $x=531,605$ $y=2206998$ UTM DATUM WGS 84 Zona 14 N.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Operación Integral
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0522/2016
Bitácora 09/DSA0032/06/16

ANEXO 1 DE 3

El trabajo en el vivero consistirá en realizar curaciones, riegos, aplicación de fertilizantes y enraizadores para promover el crecimiento de las raíces, aplicar fertilizantes foliares para fortalecer las plantas, eliminar las malezas que compiten por los nutrientes, realizar podas, retirar los individuos muertos y vigilar su estado de salud en general.

Las plantas que presentan daños, deben pasar por un proceso de curación. Este va a depender del daño que tenga la planta, pudiendo pasar por alguno o varios procesos de curación según sea el caso. Si la planta presenta daños mayores en las raíces, es necesario retirar la parte dañada con herramientas de corte, como tijeras o cuchillas desinfectadas con cloro o benzal. Se debe aplicar azufre en polvo en la parte dañada y dejar ventilar para que cicatrice. También se puede utilizar caldo bordelés, el cual es una combinación de sulfato de cobre, agua y cal disuelta.

Curación de individuos

Todas las plantas, incluso aquellas que no presentan daños aparentes, pasarán por un proceso de curación. Este va a depender del daño que tenga la planta, pudiendo pasar por alguno o todos los procesos de curación según sea el caso.

Curación de golpes y heridas

Cuando una planta haya sufrido golpes o lesiones considerables, se dejarán bajo observación constante. Es muy común que después de haber sido replantados, los individuos heridos presenten pudrición del tejido interno o externo, que se reconoce por la presencia de partes demasiado blandas o de color oscuro que pudieran causar la muerte de la planta. Las plantas con pudrición se deben cortar con herramientas desinfectadas hasta llegar a la parte sana,



Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Operación Integral
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0522/2016
Bitácora 09/DSA0032/06/16

ANEXO 1 DE 3

que se identifica por tejidos más firmes. En este momento se siguen las recomendaciones para la cicatrización.

Cicatrización

La cicatrización implica dejar secar las raíces o heridas causadas durante la extracción hasta la formación de tejido suberoso (encrostamiento). El proceso de cicatrización consiste en mantener las plantas en lugares secos y frescos, a media sombra, sin que tengan contacto con el suelo. Para este fin se puede usar cartón o ramas, separadas una de otras con suficiente espacio para permitir aireación y entrada de luz. Las plantas deben de estar protegidas de animales y evitar regarlas.

Enraizamiento

Consiste en permitir que la planta genere nuevas raíces para su posterior restablecimiento y se realiza una vez que han sido curadas la partes dañadas y ha cicatrizado la raíz. Para poder sobrevivir, las plántulas menores a 2 cm deben ser trasplantadas en una mezcla de sustrato desinfectado (combinación de tierra francoarenosa, una de arena y media parte de tierra arcillosa), ya sea en charolas o macetas. Esta mezcla se puede sustituir por una mezcla de tierra de la región, siempre y cuando tenga buen drenaje.

Para plantas sin raíz se aplica enraizador en polvo adicionados con fungicidas, y procurado que cubra lo que era la zona radicular. Se establece la planta en una mezcla de suelo estéril o arena que debe mantenerse húmeda hasta la generación de nuevas raíces. El enraizamiento puede hacerse directamente en campo o al momento de reintroducir la planta.

Propagación vegetativa del género *Opuntia sp*

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Operación Integral
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0522/2016
Bitácora 09/DSA0032/06/16

ANEXO 1 DE 3

En virtud de que las especies del género *Opuntia sp* por su tamaño es muy difícil el trasplante, se ha optado por su rescate por medio de su reproducción asexual por medio de pencas y fracciones de pencas.

Para el caso que nos ocupa, se utilizará como material reproductivo los cladodios o pencas, esta técnica es la más segura y viable, pues con este método se garantiza mantener las características de la planta madre de donde fueron extraídos los cladodios o pencas.

El periodo en el que se tendrá que realizar la colecta y establecimiento de esta especie es el temporal de las secas ya que en esta época del año las heridas cicatrizan pronto y se reduce el daño por hongos o bacterias, las pencas se obtendrán solo de las plantas sanas las plantas que presenten problemas de sanidad tendrán que ser desechadas para evitar la propagación de problemas sanitarios

Si bien se requiere el rescate de sólo un individuos, e pretende realizar la colecta de cuando menos 5 pencas para su plantación con distancia entre hileras de 1 metro y distancia entre plantas será de 0.5 metros, la profundidad de plantación será de 10 a 20 cm, por las condiciones del terreno que es ladera se establecerán en terrazas pero siempre evitando encharcamiento. Una vez establecida la plantación se realizara la fertilización con fertilizante orgánico en una cantidad de 50 gramos por cladodio plantado.

Sistema de plantación

Las dimensiones de la excavación de la cepa serán de 0.40 a 0.60 m más amplias que el ancho del cepellón y con una profundidad al menos 0.05 m más profunda que la altura del cepellón, para garantizar un mejor desarrollo de la raíz. Adicionalmente se tomará en cuenta la pendiente del terreno para favorecer la captación del agua de lluvia y la exposición al sol, se introducirán las raíces completamente, se cubrirán con tierra del mismo lugar, se apisonará la

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Operación Integral
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0522/2016
Bitácora 09/DSA0032/06/16

ANEXO 1 DE 3

tierra tratando de no compactar demasiado, ni de dejarla muy floja si queda muy compacta no habrá filtración de agua, ni de oxígeno para las raíces.

Al extraer el suelo producto de la excavación de la cepa, éste deberá ser separado en dos partes: superficial (más fértil) y profundo (menos fértil), una vez que la planta esté dentro de la cepa, se depositará primero la tierra más fértil y se compactará ligeramente, luego se rellenará la cepa con el resto de la tierra e igualmente se compactará ligeramente.

Durante el proceso de plantación se tendrá especial cuidado de no cometer los siguientes errores de plantación:

- Excavar una cepa profunda que supere en mucho el alto del cepellón e impida la aireación de las raíces.
- Excavar una cepa demasiado pequeña que beneficie la erosión del cepellón y consecuentemente a la desecación de las raíces superiores.
- Cubrir el tallo con tierra, puesto que se impide el acceso de agua y genera problemas fungosos (pudriciones).

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Operación Integral
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0522/2016
Bitácora 09/DSA0032/06/16

ANEXO 1 DE 3

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.

8. Localización de los sitios de reubicación mediante coordenadas UTM

Se pretende rescatar 5,686 especies, se ha programado que el 50% de las especies rescatadas se utilicen en la restauración de la franja de afectación temporal, esto es 2,843 plantas en 5.8593 hectáreas disponibles para la restauración. El resto de las plantas (2,843) se plantea su establecimiento en un predio alternativo al DDV.

Requerimientos y áreas de reubicación de las especies a rescatar.

Especie/Grupo	Requerimiento/Tolerancias	Área de reubicación
Cactáceas	Exposición directa al sol, o bajo arbustos según la especie y tamaño.	Matorral xerófilo según condiciones requeridas de luz
<i>Dasyliirion acrotrichum</i>	Exposición directa al sol	Matorral xerófilo

Si consideramos una densidad de plantación de 2,500 plantas por hectárea (2m x 2m), se requiere de un área de 1.14 ha en un sitio cercano al DDV, el cual se encuentra delimitado con las siguientes coordenadas UTM Datum WGS 84 Z14N:

Coordenadas de ubicación del área de trasplante.

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	486753	2209989
2	486891	2209876
3	486834	2209802
4	486709	2209926

9. Acciones a realizar para el mantenimiento y supervivencia mínima del 80% de ejemplares rescatados y reubicados

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - 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.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Operación Integral
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0522/2016
Bitácora 09/DSA0032/06/16

ANEXO 1 DE 3

Concluida 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 sobrevivencia y adaptabilidad. Esta actividad se recomienda llevarla a cabo durante un año con visitas semestrales asentando la información en la bitácora.

Indicadores

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

10. Programa de actividades (plazo mínimo de 5 años)

El programa general de trabajo del rescate y reubicación de flora se realizará en un plazo de dos años y tres para el mantenimiento.

Cronograma de actividades

Actividades	Año 1						Año 2						Año 3						Año 4						Año 5					
	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12
Preparación del sitio																														
Recorridos de prospección																														
Instalación de sitios temporales de acopio de planta																														

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Operación Integral
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0522/2016
Bitácora 09/DSA0032/06/16

ANEXO 1 DE 3

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ejecución de Rescate de Flora	■				
Mantenimiento de las plantas en centros de acopio	■	■	■	■	■
Reubicación de plantas rescatadas		■	■	■	■
Actividades de Mantenimiento		■	■	■	■
Supervisión y monitoreo	■	■	■	■	■

11. Informe de avances y resultados

Deberá entregar informes semestrales, sin embargo, el monitoreo se realizará de forma bimestral durante los primeros tres años y de forma semestral los últimos años. En los informes desglosará detalladamente las actividades realizadas, las metodologías empleadas, evidencias fotográficas, gráficas, bitácoras, indicadores de evaluación para respaldar la información, así como el porcentaje de supervivencia del material rescatado hasta completar los 5 años de seguimiento y monitoreo.

[Firma]
FAAG/IGS/RCC/KAVM