



Anexo 1 de 2

Programa de rescate, reubicación y reforestación de flora del proyecto denominado “Instalaciones Auxiliares de la Terminal de Refinados Manzanillo”, con una superficie de 4.9369 hectáreas ubicado en el municipio de Manzanillo en el estado de Colima.

I. Introducción

Los ecosistemas forestales juegan un rol muy importante en la vida de los seres vivos, ya que de ellos depende la vida y la regulación de los ciclos, también por los servicios ambientales que prestan a la humanidad, como por ejemplo captura de carbono, proporcionar alimento, servicios hidrológicos, belleza escénica, entre otros, de ahí nace la necesidad de proponer medidas para disminuir los impactos que algunas actividades causen sobre ellos.

La conservación in situ de las especies por medio de su rescate y reubicación, es la mejor estrategia para conservar la biodiversidad debido a que, a través de ésta, se mantiene la variabilidad genética de las especies dentro de los ecosistemas. Actualmente, en México y en el mundo se presenta un incremento paulatino del número de especies que se encuentran en peligro de extinción y/o necesitan de medidas legales para su protección y conservación. La riqueza natural de México constituye un privilegio y un enorme potencial para su desarrollo, pero también representa una gran responsabilidad social ante el mundo.

Las actividades de desarrollo de cualquier proyecto deben considerar la protección y conservación de la biodiversidad biológica del sitio, con la finalidad de evitar un desequilibrio ecológico. Como parte de la implementación del proyecto se llevará a cabo la remoción de vegetación, lo cual puede repercutir de forma negativa sobre los componentes florístico y faunístico. Es por ello que la construcción del proyecto contempla una serie de acciones que permitan minimizar, reducir, atenuar o eliminar los impactos que ocasiona la implementación de éste, de tal manera que el ecosistema local siga funcionando lo más similar a antes de la implementación del proyecto.

En septiembre 28 de 2016, la revista Tierra Fértil, expuso que en el estado de Colima; la urbanización y la industrialización se han “comido” las zonas de cultivo de coco, las cuales han disminuido en alrededor de un 60 por ciento en los últimos 15 años, afirmó que en la actualidad apenas son 800 hectáreas las destinadas a este cultivo. Agregó que anteriormente en comunidades como Campos o El Colomo eran de las principales zonas productoras no sólo de Manzanillo sino de todo el estado, pero, que la industrialización y la urbanización terminaron por invadir esas superficies donde se cultivaba la palma, sobre todo en la población de Campos, sin que se generaran alternativas para el sector. Para finalizar, agregó que también las plagas “ponen su granito de arena” para que esta situación se agrave, ya que de momento los productores son afectados por diferentes





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

Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/2298/2021

Ciudad de México, a 08 de diciembre de 2021

plagas, principalmente el Picudo, que han mermado la producción, aunado a que la falta de apoyos para esta actividad, por lo que el panorama no luce nada halagador para esta actividad.

Derivado del abandono de las áreas con cultivos; en este caso el de coco, se desarrollan con el paso del tiempo nuevas comunidades vegetales que, como los claros del dosel de las selvas se distinguen estructural y florísticamente de la vegetación original (Martinez-Ramos,1994), tales como acahuales, el cual se caracteriza por ser comunidades con vegetación secundaria con distintas etapas de regeneración, que suceden o aparecen después del abandono de terrenos cultivados por cierto número de años. Con el paso del tiempo, estas comunidades vegetales pueden llegar a ser estructural y florísticamente muy semejantes a la vegetación original, aunque en ocasiones llegan a conformar una vegetación totalmente diferente, que incluso puede llegar a estar dominada por especies ruderales, los cuales son especies exóticas e invasoras que crecen y se desarrollan en hábitats perturbados y/o a orillas de caminos.

La vegetación secundaria producto del abandono de cultivos juega en la actualidad un papel importante en la conservación de la diversidad biológica, pues su flora comprende una gran variedad de especies que van desde las netamente ruderales con distribución cosmopolita hasta las propias de vegetación primaria, algunas de las cuales inclusive están clasificadas como raras o endémicas. Además, muchas familias que tienen una gran riqueza de especies tropicales como Asteraceae, Poaceae, Euphorbiaceae y Piperaceae, entre otras, poseen numerosas especies típicas de vegetación secundaria.

II. Objetivos

a. General

Establecer las medidas que en su caso se implementarán para el rescate y reubicación rescatarán del 100 % de los individuos de **cactáceas, agave, bromelias y de especies con algún estatus de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010** y la reforestación en 2.2888 hectáreas de las especies de flora silvestre de mayor importancia biológica que se encuentren dentro del área destinada al cambio de uso del suelo en terrenos forestales, con la finalidad de disminuir la afectación a la flora silvestre en el área, se plantearán estrategias para favorecer la reubicación y reforestación de especies de importancia ecológica, endémicas, que son de difícil regeneración o que contribuyen a la conservación de suelos e identificadas en las áreas de CUSTF.

b. Específicos





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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio No. ASEA/UGI/DCCPI/2298/2021
Ciudad de México, a 08 de diciembre de 2021

- Evitar o disminuir los efectos adversos asociados al **Proyecto** sobre la flora presente en el área, por medio de la identificación y desarrollo de métodos adecuados para el rescate y reubicación de los individuos.
- Realizar recorridos prospectivos de las áreas donde se llevará a cabo el desmonte y despalme, localizando las especies que serán rescatadas y reubicadas.
- Realizar acciones para el rescate, reubicación y reforestación de flora, que incluya aquellas especies que por sus atributos fenológicos sean susceptibles de ser rescatadas y trasplantadas, independientemente de estar listadas o no, en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como serían aquellas especies de difícil regeneración y/o lento crecimiento.
- Realizar acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al 80% del total de los individuos, considerando un período de seguimiento de al menos 5 años.
- Incrementar la densidad poblacional de las especies que se localizan en la zona del proyecto, mediante la aplicación de medidas paralelas, tales como reubicación, reforestación, propagación, entre otras.
- Establecer medidas de protección para evitar que la vegetación residual y la establecida en la zona del proyecto sea dañada por incendios forestales o animales domésticos.
- Extraer las especies de lento crecimiento, cuyo hábitat o distribución sea restringido, para su reubicación.
- Utilizar los métodos adecuados para el traslado y reubicación de los individuos de especies de flora silvestre.
- Rescatar a los individuos de flora silvestre que se encuentren en condiciones sanas, que permitan perpetuar las poblaciones o que pudieran ser afectadas por el **Proyecto**.
- Trasplantar individuos de flora silvestre con posibilidades de supervivencia al traslado y reubicación.
- Seleccionar sitios de reubicación que reúnan condiciones ambientales equivalentes a las áreas donde fueron rescatados los individuos.
- Delimitar los sitios de reubicación de flora silvestre, promoviendo su protección y vigilancia.
- Evitar la sobrecarga de especies de flora silvestre en los sitios de reubicación.
- Dar mantenimiento a los ejemplares de flora reubicados a fin de asegurar la sobrevivencia y establecimiento de estos.
- Realizar monitoreos en las áreas de reubicación y reforestación, y evaluar su sobrevivencia, incluir los resultados en los reportes que se entregan ante esta autoridad.
- Proteger las distintas áreas donde se realizará la ejecución del **Proyecto**, con vegetación para disminuir los grados de erosión.
- Concientizar y sensibilizar a los trabajadores acerca de la importancia biológica, ecológica y económica de las especies de flora silvestre presentes en el área del **Proyecto**.



III. Criterios de selección de especies

Al reubicarse las especies de flora silvestre identificadas en el **Proyecto**, se busca no afectar la dinámica de ecosistemas (flujo de energía, de nutrientes e hidrológico).

La vegetación observada en el área de cambio de uso de suelo surge espontáneamente como proceso de recuperación de una plantación comercial de coco abandonada hace años. El cultivo original caracterizado por la especie *Cocos nucifera*, tiene una altura promedio de los árboles de 12.2 metros, incluyendo gran cantidad de renuevos, producto del fruto caído. Al paso de los años y al abandono del sitio, se ha desarrollado vegetación del estrato arbóreo de especies adicionales al cocotero, el cual se tienen alturas promedio de hasta 8.62 metros, lo cual cubren un porcentaje de copa amplio en las áreas de CUSTF, adicional a este estrato, se desarrolla vegetación herbácea el cual se caracteriza por ser especies con un periodo vegetativo muy corto, denominados comúnmente anuales o hierbas de temporada.

Del total de la superficie destinada para cambio de uso de suelo 4.9369 hectáreas, se muestreo una superficie de 1 hectárea, a través del levantamiento de 10 sitios de muestreo de 1000 metros cuadrados de tipo circular con radio de 18.84 metros. Se registró un total de 1558 ejemplares distribuidos en 23 especies forestales. 5 especies corresponden al estrato arbóreo, 11 del estrato arbustivo y 7 especies del estrato herbáceo.

De la información recabada en los 10 sitios establecidos, no se registraron especies de cactáceas, agaves, bromelias, etc., para lo cual en el presente estudio técnico justificativo se descartó la ejecución de un programa de rescate de flora, toda vez que; ninguna de las especies registradas, cumplen con los criterios técnicos y económicos para ser considerados susceptibles al rescate y reubicación, ya que el éxito de la sobrevivencia sería mínimo, si no es que imposible.

La omisión de presentar de un programa de rescate y reubicación de flora dentro del ETJ, considero los siguientes criterios ecológicos de las especies para definir que ninguna especie registrada es susceptible a rescate y reubicación.

- Las especies registradas no presentan ningún tipo de modificaciones en sus estructuras vegetativas como areolas, tallos suculentos y hojas reducidas a espinas, lo que dificulta el desarrollo y regeneración por esquejes.
- Ninguno de los géneros registrados se contempla como especies de lento crecimiento.
- Ninguna de las especies registradas presenta problemas de conservación por sobreexplotación y saqueo; tales como lo presentan las cactáceas, agaves, bromelias, orquídeas, etc., donde comúnmente han sido objeto en todo el país.



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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/2298/2021
Ciudad de México, a 08 de diciembre de 2021

- Ninguna especie se encuentra catalogada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- No presentan características anatómicas y fisiológicas particulares, sobre todo en el sistema radicular que permita un éxito de sobrevivencia en el trasplante de los ejemplares, aun cuando el tamaño sea mínimo, ya que, durante la manipulación técnica, es posible llegar a la afectación de raíces secundarias, estas raíces juegan un papel importante para aprovechar el agua de las lluvias, así como de almacenar y mantener sustancias nutritivas.
- La distribución de las especies registradas en el área de cambio de uso de suelo, no se encuentran restringidas en una determinada área geográfica, el 98% de las especies registradas en el CUSTF, se localizaron en el espacio definido como CHF.

Finalmente, dado que el muestro de flora efectuado no cubrió la totalidad de la superficie de CUSTF al no tratarse de un censo de la vegetación, durante la construcción del proyecto deberá realizar el **rescate y reubicación de cactáceas, agave, bromelias y de especies con algún estatus de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010**, en caso de localizarse algún ejemplar de en el área total. Es importante mencionar que, dado a la nula existencia de especies susceptibles a rescate y reubicación se contempla el presente programa reforestación en 2.2888 hectáreas, mismo que se desarrolla a continuación.

Se rescatarán ejemplares de las especies que satisfagan dichos criterios y en una cantidad que permita compensar naturalmente la mortalidad, a fin de asegurar como mínimo el 80% de sobrevivencia al año de haber sido rescatadas y reubicadas. La cuantificación de ejemplares a rescatar conserva la estructura de la comunidad forestal encontrada en el CUSTF, a efecto de mitigar la disminución de la diversidad por la remoción de ejemplares de distintas especies, atenuar la pérdida de individuos que alteran la abundancia y, como resultado de ambos, variar su Índice de Valor de Importancia (IVI). Se emplearán las técnicas, recursos humanos y materiales e insumos necesarios, que se detallen en la metodología de este programa.

IV. Metas y alcances

Para el rescate y reubicación

Las metas deberán de estar en función de la disponibilidad de especies:

- Se rescatarán el **100 %** de los individuos de **cactáceas, agave, bromelias y de especies con algún estatus de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010**, durante la construcción del proyecto en caso de localizarse algún ejemplar en el área total sujeta a cambio de uso de suelo.
- Garantizar el 80% de sobrevivencia de las especies a rescatar.
- Conservar la estructura de la comunidad forestal encontrada en el CUSTF al trasladar los organismos en el área designada para su reubicación.





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

Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/2298/2021

Ciudad de México, a 08 de diciembre de 2021

- Atenuar la pérdida de individuos que alteren la abundancia en la CHF.

Las cantidades de organismos a rescatar son estimadas, en función de los registros de las especies durante los trabajos de campo, por lo que los resultados definitivos se obtendrán al término de las actividades de rescate.

El presente programa contempla las actividades de trasplante/reubicación y reforestación en sitios para la revegetación de las especies de valor ecológico que se verán afectadas con el cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Las especies señaladas son aquellas que principalmente fueron observadas y contabilizadas en los muestreos realizados en el área de ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales, y/o son consideradas de importancia biológica para su rescate, protección y conservación.

El rescate y reubicación se llevará a cabo de forma previa al inicio de las actividades de desmonte y despalme, una vez que la se haga la señalización topográfica del polígono que será sujeto a CUSTF.

Las acciones rescate y reubicación contempla el **100 %** de los individuos de **cactáceas, agave, bromelias y de especies con algún estatus de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

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. La cuantificación de ejemplares a reforestar conserva la estructura de la comunidad vegetal encontrada en el CUSTF, a efecto de mitigar la disminución de la diversidad por la remoción de ejemplares de distintas especies, atenuar la pérdida de individuos que alteran la abundancia.

- Reforestar una superficie de 2.2888 hectáreas.
- Reforestar 2,050 ejemplares de especies de alto valor para el ecosistema, conservando la estructura y composición, que ayude a mitigar y favorecer la conectividad en las áreas fragmentadas, así como implementar medidas eficaces en pro de la conservación, el mantenimiento de la biodiversidad y con fines de restauración, además de favorecer la capacidad de infiltración de agua. Por lo que es necesario llevar a cabo las acciones que se mencionan a continuación:

1. Establecer la plantación de 600 ejemplares de *Acacia angustissima*.
2. Establecer la plantación de 600 ejemplares de *Acacia hindsii*.
3. Establecer la plantación de 600 ejemplares de *Pithecellobium dulce*.





Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
De Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/2298/2021
Ciudad de México, a 08 de diciembre de 2021

4. Establecer la plantación de 250 ejemplares de *Hyperbaena ilicifolia*.
 5. Llevar a cabo la construcción de 2050 terrazas individuales, que permita mitigar el volumen de infiltración que se verá afectada.
 6. Establecer la reforestación en un área aledaña al proyecto, que sirva como barrera de protección contra los vientos.
- Lograr una sobrevivencia superior o igual a 80% de la reforestación.

Especies propuestas para rescate.

No.	Nombre común	Nombre científico	Estrato	Cantidad
1	Huizache	<i>Acacia angustissima</i>	Arbóreo	600
2	Carteadera	<i>Acacia hindsii</i>	Arbóreo	600
3	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	Arbóreo	600
4	Tortilla dura	<i>Hyperbaena ilicifolia</i>	Arbusto	250
Total				2,050

V. Metodología para el rescate y reforestación de especies y Método y técnicas para el rescate y reubicación

El rescate y reubicación se llevará a cabo de forma previa al inicio de las actividades de desmonte y despalme, una vez que la brigada topográfica de la empresa constructora coloque las estacas que delimiten el área que será sujeta a cambio de uso de suelo.

El programa lo ejecutará una brigada encabezada por un especialista forestal apoyado en 2 técnicos; cada uno de ellos contará con el equipo de protección personal y con equipo necesarios para que el manejo de la planta sea lo menos estresante posible.

El especialista forestal tendrá como responsabilidades:

- Asegurarse que el personal de la brigada cuente con el equipo de protección personal y con los materiales necesarios para realizar el trabajo;
- Gestionar los recursos necesarios para asegurar la logística operativa de la brigada;
- Identificar las especies susceptibles de ser rescatadas;
- Definir la técnica de rescate, en correspondencia con la especie y las dimensiones del ejemplar;
- Coordinación del trabajo de rescate;





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

Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/2298/2021

Ciudad de México, a 08 de diciembre de 2021

- Cuidar que los ejemplares rescatados sean correctamente manejados, desde su extracción hasta su reubicación;
- Revisar que las áreas de reubicación tengan características similares al sitio de donde se extrajeron los ejemplares;
- Supervisar que el trasplante se realice de forma correcta;
- Determinar la aplicación de medidas de apoyo que, en su caso, requieran los ejemplares trasplantados, a efecto de garantizar la sobrevivencia comprometida;
- Coordinar las labores de mantenimiento de las parcelas, durante el tiempo que permanezcan bajo su responsabilidad;
- Realizar las evaluaciones de sobrevivencia mensual, a efecto de corroborar que se cumple la meta establecida;
- Elaborar los reportes relacionados con la ejecución del programa, que periódicamente se deban entregar a la autoridad.
- Las actividades que van a desarrollar los técnicos de apoyo son:
- Emplear en todo momento, el equipo de protección personal y los materiales necesarios para realizar un trabajo en forma segura y confiable;
- Realizar el marcaje y levantar los registros tanto de los ejemplares seleccionados por el coordinador;
- Realizar el rescate de los ejemplares seleccionados, con base en la técnica que el coordinador determine;
- Reubicar los ejemplares rescatados, en los sitios seleccionados;
- Dar el mantenimiento necesario a los ejemplares reubicados;
- Apoyar las acciones necesarias para cuantificar la sobrevivencia de los ejemplares rescatados y reubicados.

Una vez colocadas las estacas que delimitan el área de afectación autorizada, la brigada comenzará un proceso de búsqueda minuciosa de ejemplares de **cactáceas, agave, bromelias y de especies con algún estatus de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010** en la superficie de CUSTF.





Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
De Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio No. ASEA/UGI/DCGPI/2298/2021
Ciudad de México, a 08 de diciembre de 2021

Al momento de identificar el ejemplar a rescatar; se marcará con pintura de agua una de sus espinas o tallos que se encuentre dirigida hacia el norte, con la finalidad de tener un fácil reconocimiento de su posición original al momento de su reubicación. Se avanza tanto como sea posible y, posteriormente, se vuelve a recorrer el mismo camino, esta vez, realizando el rescate de cada uno de los ejemplares marcados.

Identificación de los individuos a rescatar

Esta actividad deberá ser realizada por el Prestador de Servicios Forestales, quien determinará los organismos que por sus estado fenológico y talla deberán ser rescatados para reubicación. Las actividades a desarrollar incluirán el reconocimiento, y marcaje de cada elemento a rescatar, definición del tipo de rescate que se llevará a cabo, si será realizado mediante la utilización de herramientas manuales, o si por la talla de los individuos se requerirá de la utilización de maquinaria, con el fin de afectar lo menos posible al individuo arbóreo y poder llevar a cabo de manera más rápida su reubicación. Así mismo, capacitará a los especialistas y trabajadores participantes en el rescate para que los ejemplares rescatados sean correctamente manejados, desde su extracción hasta su reubicación.

El rescate y reubicación se llevará a cabo de forma previa al inicio de las actividades de desmonte y despalle, una vez que la se haga la señalización topográfica del polígono que será sujeto A CUSTF.

Técnicas de rescate de individuos forestales

La extracción de los individuos se deberá realizar con cepellón (la tierra adherida a las raíces de la planta) y llevar a cabo la reubicación inmediata. La extracción de los individuos con la mayor cantidad de suelo adherido a su sistema de raíces, se podrá realizarse manualmente o con la ayuda de herramientas. Una vez extraído el individuo, se transportará de inmediato al área de reubicación ya definida.

El acarreo de plantas, se realizará en rejillas y con ayuda de la camioneta de redilas, este tipo de traslado está recomendado cuando los sitios de trasplante están cercanos al área donde serán colectadas los organismos, para individuos más pequeños se podrán utilizar también cajas o huacales, cuidando que las plantas queden bien acomodadas y tengan el menor movimiento posible.

Las plantas rescatadas se reubican bajo condiciones similares a las del lugar en que se extrajeron. Una vez plantado el individuo, es conveniente compactar bien el suelo alrededor del mismo. Se deberá contar con una bitácora donde se dé seguimiento al rescate y reubicación de cada individuo y se llevará el registro fotográfico del proceso.



Diseño de plantación

A continuación, se describen el manejo del sitio donde se llevará a cabo la reubicación, el diseño de plantación y técnicas para mejoramiento del terreno, que se van a utilizar. Asimismo, se describe y menciona el método de evaluación y el cronograma de actividades a seguir durante la reubicación de los individuos arbóreos.

El presente programa de reubicación se plantea como un modelo del proceso de sucesión natural, sólo que acelerado por acciones humanas.

a) Proporción de especies vegetales a utilizar

Siguiendo las recomendaciones del manual práctico de reubicación publicado por la CONAFOR en el 2010, el diseño de la plantación y el arreglo seleccionado determina la densidad de plantación. Considerando las características del área de Bosque de Pino-Encino, el diseño de plantación sería a tres bolillo. Las plantas se colocan formando triángulos equiláteros con un distanciamiento entre plantas de 3 m. En un inicio se propone un porcentaje de 30% de individuos a reforestar.

b) Transporte y manipulación de plantas

El transporte de las plantas al sitio de reubicación es importante debido a que la planta podría sufrir pérdida de folíolos o incluso la pérdida de la planta completa al aplastarse; por lo cual se requiere de una camioneta tipo Pick-up con redilas, deberá considerarse la distancia entre ambos sitios para desarrollar una manipulación correcta, considerando la distancia.

Preparación del terreno

Antes de realizar acciones de reubicación es necesario realizar una visita de reconocimiento en la superficie donde se llevará a cabo la reubicación de los organismos, puesto que pueden presentar diversos tipos de suelo o estados de conservación.

En el caso de encontrar erosión en la zona de reubicación, será preciso implementar medidas de conservación y enriquecimiento de suelo antes de la reubicación. Si existe maleza el sitio en este tipo de áreas se hará una limpieza manual (chapeo) para disminuir el efecto de la competencia entre especies a sembrar y las malezas, aumentando la posibilidad del éxito de la reubicación.

Se recomienda un enriquecimiento de núcleos. Mediante hongos micorrizógenos, rescate de residuos vegetales producto de despalme.





Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
De Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/2298/2021
Ciudad de México, a 08 de diciembre de 2021

Trazo y delimitación

Para la marcación donde se van a cavar las cepas se requiere el uso de una cuerda o rafia, cinta métrica o cal. El trazado se hará en base al diseño de la plantación, de tal manera que con la cal se marcarán los sitios donde se plantarán los individuos.

Apertura de cepas

Las cepas son hoyos que se construyen de manera manual o mecánica para sembrar una planta con cepellón; estas cepas deben tener una profundidad al menos de 30 cm o mayor profundidad de acuerdo al porte del individuo a reubicar, lo anterior con el fin de permitir el buen desarrollo de las raíces de la planta introducida con la tierra ya removida, garantizando buena filtración de agua.

Transplante

El establecimiento de la plantación es de suma importancia debido a que durante los primeros días se muestran signos de adecuación al nuevo sitio donde se reubicaron las plantas o signos de mal estado como deshidratación y caída de láminas foliares. Asimismo, se debe contar con hidrogel, inóculos, contenedores de agua de 200 L, cubetas de 12 ó 20 L y recipientes de 1 L. Este material se deberá proporcionar a las personas encargadas de la siembra.

Método y técnicas de plantación para la reforestación

En el presente apartado se presenta la metodología para la ejecución de la reforestación de especies nativas indicando, en el orden establecido en la ejecución de las actividades o técnicas requeridas para el desarrollo del mismo

Obtención de la planta

La planta se adquirirá de viveros comerciales establecidos en áreas próximas al sitio de reforestación, a efecto de evitar transportes prolongados que afecten su calidad y, por tanto, su sobrevivencia. No se contempla la producción de planta en sitio.

Transporte de la planta

Toda planta durante el traslado sufre una acción estresante, desde que se saca del cepellón o, en cuanto se carga en la bolsa de su lugar de descanso hasta el camión, el acomodo, el traslado y la descarga de esta; por ello se recomienda ponerla en un lugar sombreado al aire libre, que no le falte agua, durante el tiempo que





Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
De Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/2298/2021
Ciudad de México, a 08 de diciembre de 2021

tarde en ser plantada. La selección de los viveros de donde se provea de plántula para el proyecto se determinará en función de la distancia y de las mejores condiciones de transporte que ofrezcan los productores.

Diseño de la plantación

El diseño de la plantación implica definir el sitio específico en donde se establecerá la planta. Además de considerar como objetivo primordial la restauración de áreas degradadas, deben tomarse en cuenta otros objetivos que pueden ser de interés para los dueños de las áreas forestales; por ejemplo, uso forrajero, medicinal, leña, entre otros. En función de éstos y de las condiciones del terreno (pendiente, pedregosidad, etc.), además de los requerimientos en espacio que demande la especie, dependerá la densidad de plantación.

En este caso, el diseño de plantación se realizará con tres bolillos. Para la ejecución de la reforestación dentro del área propuesta para plantación, se tomará el valor de 900 plantas por hectárea determinado para selvas por la CONAFOR, cubriendo la totalidad del área propuesta de 2.2888 has. Se determinará una distancia entre plantas de 3.58 metros y una distancia entre líneas o surcos de 3.79 metros.

Preparación del terreno y técnicas de plantación

Para complementar las acciones realizadas con las obras de conservación de suelo, se considera la preparación del terreno previo a la reforestación como otra actividad importante a considerar. Los objetivos de la preparación del sitio se pueden resumir en los siguientes:

- Facilitar el acceso y la distribución de las plantas en las áreas a reforestar.
- Facilitar el diseño y trazo de la plantación.
- Facilitar los trabajos de reforestación
- Controlar la competencia de la vegetación no deseada.
- Reducir el riesgo de incendios.

La preparación del sitio crea una condición favorable para el establecimiento de la planta que viene del vivero. A través de la preparación del sitio se deben eliminar los factores que limiten la sobrevivencia y crecimiento de la planta. Ello se logra mediante variados métodos incluyendo roce manual, quema, trituración de residuos vegetales, etc. La finalidad de preparar el sitio es mejorar las condiciones del suelo para asegurar una mayor sobrevivencia y facilitar las labores de plantación. En este caso el programa de reforestación del proyecto **"Instalaciones Auxiliares de la Terminal de Refinados Manzanillo"**, contempla la ejecución de apertura de cepa común.





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

Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/2298/2021

Ciudad de México, a 08 de diciembre de 2021

La apertura de cepas será el procedimiento de preparación del sitio de uso más generalizado. La confección de la cepa consiste en remover el suelo en un volumen predeterminado de 40x40x40 cm. Se recomienda que la mitad de la tierra extraída se acomode a un lado y el resto en otro, correspondiente a la parte más profunda; lo anterior es con la finalidad de que, al establecer la planta, se deposite primero la tierra de la parte superficial y después la del fondo de la cepa, ya que la tierra más superficial es más fértil, y es la que estará más en contacto con el sistema radical de la planta. Una vez abierta la cepa, se procede a extraer el cepellón y la planta del contenedor y efectuar la poda de la raíz (cuando se requiera), para luego proceder a establecer la planta en el lugar definitivo y apisonar el suelo, con el fin de eliminar depósitos de aire y darle firmeza a la planta. Se colocará una dosis de fertilizante de lenta liberación acompañada de suelo orgánico (tierra negra) con la finalidad de mejorar las propiedades del suelo y que eso a su vez facilite y garantice un mayor éxito en el establecimiento de la reforestación. No se considera la implementación de cerco a la superficie reforestada, pero en caso de tener alguna eventual afectaciones por el ramoneo de fauna silvestre, se emplearán protecciones individuales a fin de evitar el daño de las plantas.

Trazo y delimitación

Para la marcación donde se van a cavar las cepas se requiere el uso de una cuerda o rafia, cinta métrica o cal. El trazado se hará en base al diseño de la plantación, de tal manera que con la cal se marcarán los sitios donde se plantarán los individuos.

Apertura de cepas

Las cepas son hoyos que se construyen de manera manual o mecánica para sembrar una planta con cepellón; estas cepas deben tener una profundidad al menos de 30 cm, lo que permite el buen desarrollo de las raíces de la planta introducida con la tierra ya removida, garantizando buena filtración de agua.

Trasplante

El establecimiento de la plantación es de suma importancia debido a que durante los primeros días se muestran signos de adecuación al nuevo sitio donde se reubicaron las plantas o signos de mal estado como deshidratación y caída de láminas foliares. Por lo anterior es importante que en este caso se empleen plantas de vivero, ya que estas cuentan con la talla adecuada en el momento que se considera la más propicia para su trasplante de acuerdo a la especie, asegurando con ello la mayor sobrevivencia de las especies. Para llevar a cabo la plantación se requiere que las plantas tengan una talla entre 20 y 40 cm de altura. Asimismo, se debe contar con hidrogel, inóculos, contenedores de agua de 200 L, cubetas de 12 ó 20 L y recipientes de 1 L.

VI. Lugares de acopio y reproducción de especies





Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
De Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio No. ASEA/UGI/DCGPI/2298/2021
Ciudad de México, a 08 de diciembre de 2021

Todos los ejemplares rescatados se reubicarán al instante, por lo que no se contempla sitios de acopio, ni reproducción de ejemplares en sitio, no obstante, en caso de ser necesario se deberá instalar un vivero o acopio rústico provisional, bajo los siguientes elementos para su establecimiento:

- Las dimensiones y características de éste deberán ser organizadas en función de los resultados del estudio de comunidades vegetales, que se realiza previamente al desmonte, con la intención de que esté listo para recibir los organismos vegetales rescatados y, según las dimensiones esperadas de las superficies a reforestar al concluir las obras.
- Su ubicación deberá considerar superficies previamente alteradas de preferencia, sitios planos y con acceso a agua y a vías de accesos para el traslado de las plantas.
- El albergue deberá estar instalado e iniciar su funcionamiento de manera previa a las actividades de la maquinaria, ya que previo a estas actividades se deberá realizar el rescate de plantas y material para su germinación y propagación en el acopio.
- El albergue deberá ser construido con materiales fácilmente removibles una vez finalizado su uso, cuando se trate de viveros construidos ex-profeso. Este vivero deberá ser totalmente retirado del sitio al concluir su uso.
- Se debe considerar el tamaño y características del vivero que aseguren la suficiente producción de plantas que se requieren y por todo el tiempo que dure la ejecución de las obras.
- Las instalaciones del vivero deben considerar el cercado del terreno, el suficiente suministro de agua todo el año, la adecuada distribución de las plantas, la presencia de una zona de almacenamiento, de germinación y de siembra.
- La tierra para el embolsado deberá proceder de algún banco autorizado en la zona o que corresponda al producto del despalle de las obras, ya que no se autoriza la extracción de suelo de otros predios.
- Se debe de considerar la inversión mínima del vivero para su adecuado funcionamiento, sobre todo en equipo y herramienta para el mantenimiento de los organismos vegetales que se van a conservar. Además de personal fijo para el desarrollo de las actividades del vivero, para lo cual se dará preferencia a la contratación de personal local.
- Se debe considerar asignar un vehículo para transportar tierra, insumos y plantas, así como la permanencia de personas que deberán proporcionar el cuidado y mantenimiento de vivero a lo largo de los meses.

VII. Localización de los sitios de reubicación y reforestación

En México es muy común que la reforestación se intente en terrenos completamente degradados, en general por uso agrícola y por haber soportado el sobrepastoreo o una explotación forestal sin manejo adecuado. La





Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
De Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio No. ASEA/UGI/DCGPI/2298/2021
Ciudad de México, a 08 de diciembre de 2021

mayoría de los terrenos no presentan características adecuadas para la reforestación con especies leñosas por tener escaso suelo y una textura inadecuada, además de sufrir agudos procesos erosivos.

Para rehabilitar se tendrá que echar mano de otros tipos de estrategias de restauración que permitan, en pasos sucesivos, recuperar las características mínimas necesarias para que en ellos se puedan establecer especies leñosas.

Las características ambientales mínimas para intentar la reforestación son:

- Profundidad de suelo de por lo menos 30 cm.
- Textura de suelo que permita una infiltración adecuada del agua (suelos no compactados y textura adecuada).
- Existencia de un estrato herbáceo que al menos alcance a cubrir el 80% del terreno.
- Formas de erosión que estén dentro de lo permisible, o en caso contrario que puedan ser controladas con prácticas de conservación de suelo.

Considerando los incisos anteriores, el área seleccionada para establecer la reforestación se ubica al sur del proyecto en dirección a la costa, tiene un ancho de 25 metros, abarcando una superficie de 2.2888 hectáreas. La ubicación del polígono a reforestar permitirá cumplir con la función de barreras de protección contra el viento, comúnmente denominadas "cortinas rompevientos", el cual se caracteriza por la plantación de árboles en hileras que forman alturas diferentes formando un barrera, alta y densa que se constituye en un obstáculo al paso del viento en pocas palabras que detenga la dirección predominante del viento.

Estas cortinas son muy eficaces a la hora de disminuir la erosión generada por las corrientes de aire debido a que reducen no solo la velocidad del viento sino también al disminuir el volumen de suelo en movimiento, los cuales son los principales causantes de la erosión eólica.

Durante el muestreo de campo, se recorrió el polígono propuesto para reforestar, en donde se evidencio que el sitio se encuentra con poco porcentaje de cobertura vegetal de los estratos arbóreo y arbustivo, únicamente se encuentra cubierto por vegetación herbácea, por lo que hacen viable el establecimiento de la plantación en el polígono propuesto; así mismo la plantación a realizar en forma de cortina rompeviento permitirá incrementar los servicios ambientales; recarga de manto acuífero, producción de oxígeno, captura de carbono, etc.

A continuación, se presentan las coordenadas en formato UTM de la delimitación del área propuesta de reubicación y reforestar.

Coordenadas UTM del polígono de reubicación y reforestar.





MEDIO AMBIENTE

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

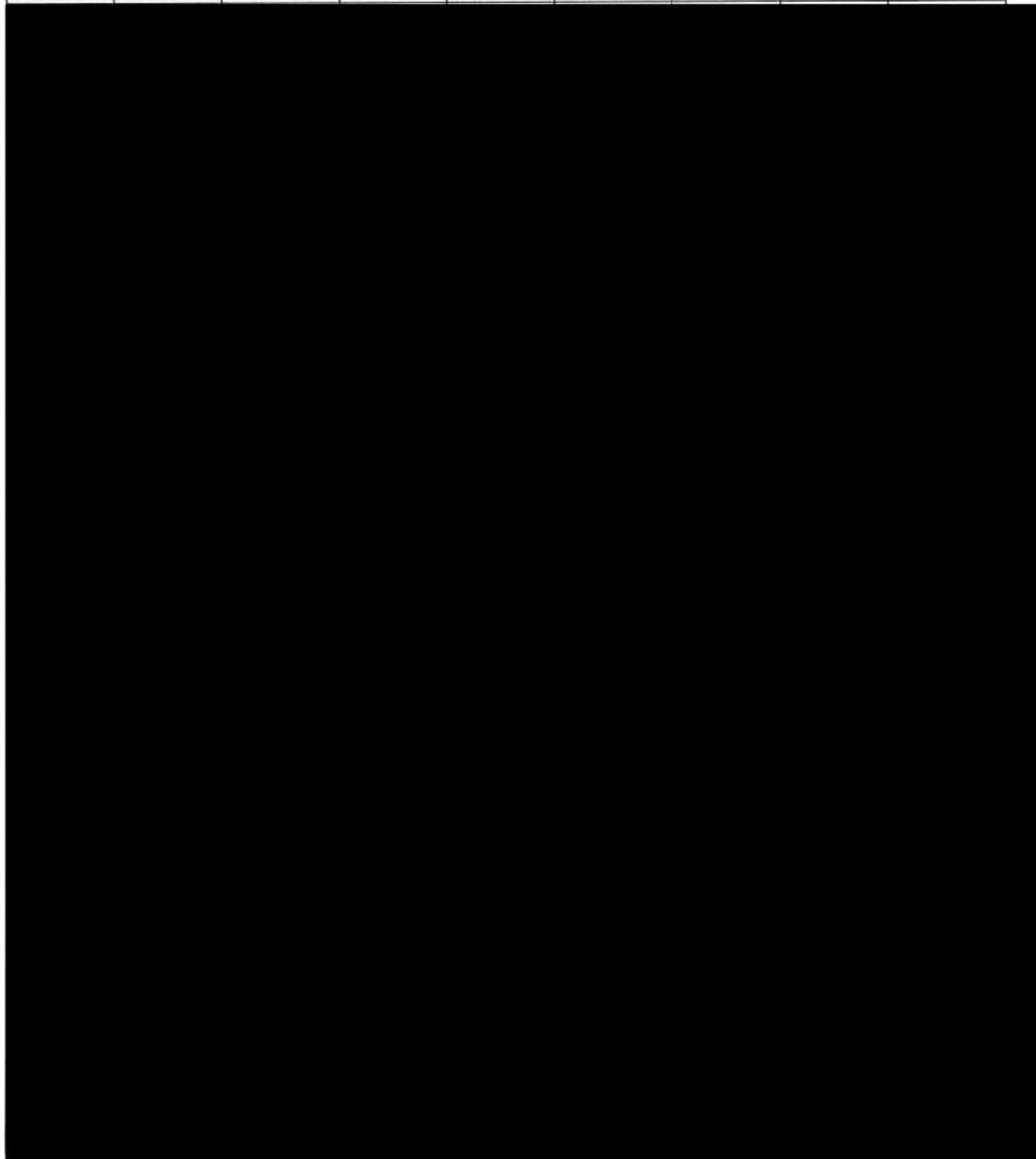
Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio No. ASEA/UCI/DGGPI/2298/2021

Ciudad de México, a 08 de diciembre de 2021

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
---------	---	---	---------	---	---	---------	---	---





MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

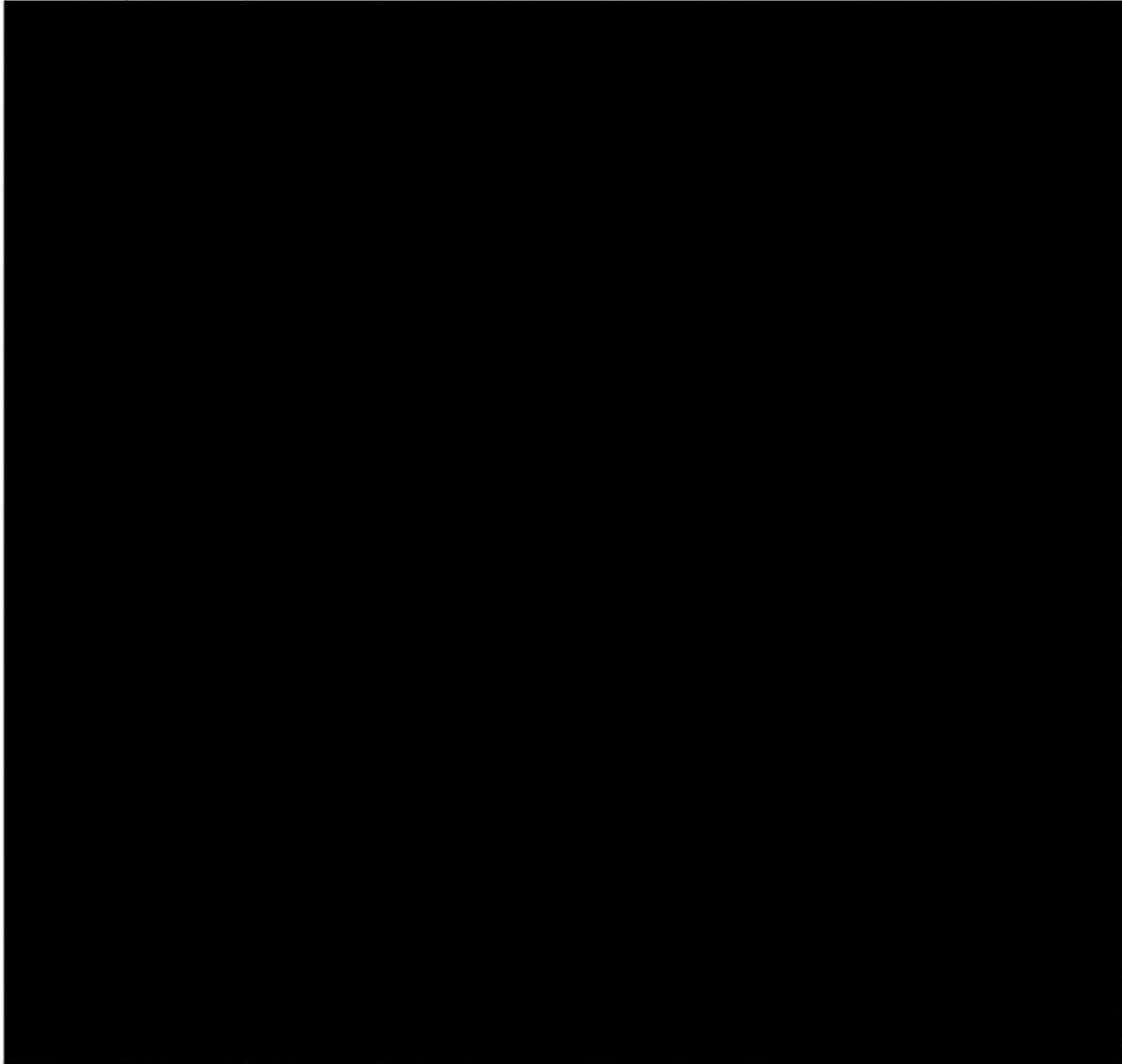


ASEA

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 Procesos Industriales
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/2298/2021
Ciudad de México, a 08 de diciembre de 2021



Coordenadas de ubicación del proyecto Art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.

VIII. Acciones a realizar para el mantenimiento y supervivencia

Uso de tutores

El uso de tutores se refiere a una técnica sencilla para acomodar plantas recién sembradas de tamaños que rebasan el metro de altura y que debido a la fragilidad del tallo caen y desarrollan un tallo torcido o chueco;





Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
De Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/2298/2021
Ciudad de México, a 08 de diciembre de 2021

para lo cual se hace uso de una vara o tutor de 1.5 a 5 m de altura, colocado a un lado de la planta sembrada y sostenida con cuerdas de rafia, la planta se sostendrá hasta que su tallo haya madurado y sea autosuficiente para sostenerse. Esto con el fin de evitar árboles deficientes y que en un futuro representen un peligro de caída.

Control de plagas y enfermedades

La detección de plagas y enfermedades se realiza mediante monitoreos continuos, que implica la realización de recorridos en los sitios donde se establecerá la reubicación.

Si derivado del monitoreo se identifica la presencia de plagas, es importante implementar:

a) Barreras físicas

Delimitación con barreras físicas de una o varias partes de la plantación, con el fin de evitar la dispersión de la plaga o enfermedad, restringiendo el paso de vehículos y personas en esa zona.

b) Eliminación de plantas

Se eliminarán las plantas que dentro del sembradío y sus alrededores pueden ser hospederas alternas de la plaga.

c) Remoción manual de pupas

Cuando se encuentre la presencia de insectos que pupen en ramas, corteza o suelo, es necesario hacer la remoción manual de las pupas y destruirlas en el sitio para cortar el ciclo del insecto.

d) Eliminación de arbolado

En los casos que se amerite, eliminar el arbolado en una o más áreas de la plantación con el fin de erradicar la plaga o enfermedad en un área determinada (focos de infección). Los árboles derribados y el material secundario (ramas, ramillas) se deben tratar en el sitio.

e) Poda sanitaria

Remover, mediante podas, una o más partes del árbol que han sido afectadas severamente por plagas o enfermedades.





f) **Raleo sanitario**

Derribo de árboles aislados dentro de la plantación porque estén afectados severamente y su condición no puede revertirse.

Para control de plagas provocadas por insectos y hongos se recomienda el uso de insecticidas Diazinon® y Malathion 1000®, fungicida Azufre 71®, entre otros dependiendo del tipo de plaga. Además, se debe realizar el chapeo periódico en zonas reforestadas para control de malezas, insectos y hongos sobre la plantación.

Reposición de fallas

Una vez establecida la plantación, se requiere su revisión periódica por lo cual se deberán contabilizar y llevar un control para conocer el número de cepas que no presenten planta, si la planta está enferma o si la planta está muerta, se llevará a cabo su reposición.

Control de maleza

Consiste en la eliminación de toda la vegetación indeseable que limite su desarrollo. Este trabajo se realiza por chapoteo empleando diferentes tipos de equipo y herramientas. La maleza removida es susceptible de ser utilizada como arroyo para guardar humedad.

Fertilización

Es recomendable usar fertilizaciones a base de abonos naturales o fertilizantes orgánicos tales como estiércol, gallinaza, composta o residuos de cosechas anteriores. Los abonos naturales son más inocuos con el medio ambiente, aunque su disponibilidad es limitada para proyectos de grandes dimensiones.

Cerco perimetral

Se recomienda realizar en cerco perimetral para evitar el maltrato a las especies plantadas ante animales de porte mayor, porte medio y bajo.

IX. Evaluación del rescate, reubicación y reforestación (indicadores)

Los indicadores de seguimiento determinados deberán aportar evidencia clara sobre la evolución de las especies en el sitio, de conformidad con los hábitos de crecimiento de las especies seleccionadas en el programa, motivo por el cual han sido seleccionados los siguientes parámetros de evaluación:

a) **Sobrevivencia de las especies.**



Se mantendrá una sobrevivencia no menor al 80% de los individuos, en la misma proporción de la mezcla de especies definida en este programa. Para lo anterior, se realizará una evaluación periódica de los índices de sobrevivencia (cada año durante cinco años), integrando la información en una bitácora de reporte para mantener informada a la Autoridad sobre el éxito obtenido, mediante la presentación de los correspondientes informes de seguimiento de los términos y condicionantes de la autorización obtenida en materia forestal.

La evaluación de sobrevivencia se efectuará trimestralmente a partir de la conclusión del rescate y reubicación en las parcelas. Para evaluar el porcentaje de sobrevivencia se utilizará la siguiente expresión matemática:

$$PS\%=(n/N) \cdot (100)$$

Donde:

PS%= Sobrevivencia en el tiempo t, en porcentaje.

n = Número de plantas vivas al momento del conteo.

N = Número de ejemplares rescatados.

Periódicamente se llevarán a cabo recorridos fitosanitarios con el fin de detectar la presencia de algún patógeno y tomar las medidas necesarias para su control. Para la ejecución del presente proyecto, se contará con asistencia técnica de manera permanente para el diseño, trazo y ejecución de la reubicación y lo correspondiente a los trabajos de mantenimiento.

b) Estado físico de las plantas.

Durante la evaluación de los índices de sobrevivencia de las especies, se efectuará también una valoración del estado físico o fitosanitario de los ejemplares reubicados, con la finalidad de identificar la presencia de plagas. En caso de confirmar lo anterior, se realizará un diagnóstico preciso del tipo o tipos de plagas presentes para definir las prácticas de control más adecuadas al tipo de especies utilizadas. Dicha valoración se realizará así mismo cada año durante cinco años, integrando la información en la misma bitácora que se utilizará para mantener informada a la Autoridad sobre el cumplimiento de los objetivos del programa.

Para cumplir con lo anterior, se contará con un especialista de campo que será el responsable de coordinar las acciones de cuidado posteriores a la reubicación, mismo que entre otros aspectos definirá, por ejemplo, las mejores técnicas de control de plagas y enfermedades, etc.





Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
De Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/2298/2021
Ciudad de México, a 08 de diciembre de 2021

X. Programa general de actividades

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores, se llevará a cabo el rescate y reubicación del 100 % de los individuos de cactáceas, agave, bromelias y de especies con algún estatus de riesgo de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y reforestación en 2.2888 hectáreas con al menos las especies *Acacia angustissima*, *Acacia hindsii*, *Pithecellobium dulce* y *Hyperbaena ilicifolia* el cual deberá asegurar el 80% de sobrevivencia de los ejemplares, dando un seguimiento por al menos 5 años.

Cronograma de actividades.

ACTIVIDAD	SEMANA																				AÑOS				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20-52	2	3	4	5	
Actividades para el cambio de uso del suelo																									
Movilización de Equipo																									
Control Topográfico																									
Desmante y Despalme																									
Retiro de Material producto desmante																									
Medidas de prevención, mitigación y compensación																									
Ejecución del programa de rescate y reubicación de fauna																									
Triturado y esparcido de materia orgánica en áreas																									
Acumulación de tierra orgánica para restauración de suelos																									
Instalación del almacén temporal de residuos peligrosos																									
Colocación de contenedores de residuos debidamente rotulados y cubiertos																									
Reemplazo de contenedores de residuos																									
Colocación de letrinas portátiles																									
Disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial																									
Disposición de residuos peligrosos																									
Mantenimiento de letrinas portátiles																									
Ejecución del programa de mantenimiento vehicular																									
Ejecución del programa de restauración de áreas afectadas																									
Ejecución de acciones de protección de tierras frágiles																									
Ejecución del programa de conservación de suelos																									
Ejecución del programa de reforestación																									
Supervisión ambiental																									
Supervisión ambiental																									
Reportes de cumplimiento de términos y condicionantes																									





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

Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/2298/2021

Ciudad de México, a 08 de diciembre de 2021

XI. Informe de avances y resultados

Se entregarán informes semestrales, sin embargo, se realizará el monitoreo de manera intensiva durante los 10 semanas, el tiempo que se tiene contemplado realizar las actividades de desmonte/despalme. El primer informe se deberá entregar en los 6 meses posteriores al inicio de la remoción de la vegetación forestal, por lo que presentará las actividades realizadas para este programa incluyendo evidencias fotográficas, graficas, tablas, bitácoras, coordenadas para respaldar la información y demas información que se considere pertinente.

En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica para respaldarlos y durante la construcción del proyecto, posterior al primer informe semestral, se entregarán informes de seguimiento con una periodicidad semestral durante 5 años. En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica, gráficas, tablas, bitácoras, coordenadas para respaldar la información y de más información que se considere pertinente, precisando los porcentajes de supervivencia del material rescatado y/o reproducido hasta completar los 5 años de seguimiento.

 DRB/MSB/CMJ/EMVC

