



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

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

Anexo 1 de 2

**PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA DEL PROYECTO DENOMINADO  
"CONSTRUCCIÓN DE CAMINO DE ACCESO Y CUADRO DE MANIOBRAS DEL POZO SANTA ANITA 503",  
CON UNA SUPERFICIE DE 2.61 HECTÁREAS UBICADO EN EL MUNICIPIO DE CAMARGO EN EL ESTADO  
DE TAMAULIPAS.**

**I. INTRODUCCIÓN**

Este programa se implementará como medida de mitigación para hacer frente a la afectación de los recursos forestales que se presenten durante la realización del proyecto "Construcción de Camino de Acceso y Cuadro de Maniobras del Pozo Santa Anita 503", se encuentra ubicado en ubicado en los predios del (os) C. José Alfonso Flores Sáenz en los primeros 817.25 metros lineales del camino de acceso, C. Alicia Yaired Flores Sáenz del km 0+817.95 al 1+414.00 con un total de 596.05 metros lineales del camino de acceso y el C. David Reyes Elizondo Salinas del km 1+414.00 al km 1+925.18 con un total de 457.55 metros lineales del camino de acceso y con este último propietario se tiene la totalidad del área requerida para el cuadro de maniobras para el pozo Santa Anita 503, en el municipio de Camargo, en el estado de Tamaulipas, favoreciendo la protección y conservación sobre las comunidades, poblaciones o individuos de flora que se verán afectadas a lo largo del trazo del gasoducto, sobre todo para el presente proyecto.

El proyecto "Construcción de Camino de Acceso y Cuadro de Maniobras del Pozo Santa Anita 503" contempla una superficie de 3.34 hectáreas de las cuales 2.61 hectáreas corresponde a terrenos forestales que requieren de cambio de uso de suelo, incluye la construcción del camino de acceso 1.29 hectáreas y 1.32 hectáreas del cuadro de maniobras para el Pozo Santa Anita 503. Todas estas acciones que comprende el proyecto son complementarias al desarrollo del proyecto regional y forman parte del Plan de Desarrollo para el Área Contractual Misión, firmado el día 2 de marzo de 2018 en donde la Comisión Nacional de Hidrocarburos, en representación del Estado Mexicano, suscribió con Pemex Exploración y Producción y con la empresa Servicios Múltiples de Burgos, S.A. de C.V., el contrato para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos, bajo la modalidad de producción compartida Contrato No. CNH-M3-MISION/2018.

La construcción y operación de este tipo de proyectos tiene una incidencia directa y en forma negativa sobre los recursos naturales presentes en los sitios generando una afectación a la vegetación. Ante ello es necesario efectuar acciones de mitigación y compensación de tales impactos ambientales ocasionados por el desmonte y despalme de los sitios constructivos, además de la restauración de las áreas afectadas.

Es por esta razón necesario desarrollar el presente programa, en el cual se contemplarán todas las especies que sean susceptibles de sufrir mayor impacto, de igual forma dentro de dicho programa se consideran aquellos sitios en los que se reubicarán las especies rescatadas, con el objeto de asegurar un mayor porcentaje de éxito de supervivencia.

Este programa está diseñado para definir los métodos y planeación de la ejecución de las medidas de rescate, reubicación y reforestación de la flora silvestre que se verán afectados durante las etapas de preparación del sitio, construcción y finalización del proyecto; principalmente está enfocado a aquellas especies que se encuentran con una mayor presencia en el área de cambio de uso de suelo en comparación con los individuos reportados para la cuenca hidrológico forestal y aquellas especies que presenten algún valor ecológico, cultural o de otro tipo.

Uno de los factores del ambiente que con el cambio de uso del suelo recibe una afectación destacable es la flora, por esa razón, el artículo 93º párrafo tercero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable



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

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018, y el artículo 123° Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, establece la obligación para el REGULADO de ejecutar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectada.

Para que esto se logre, se deben realizar los estudios de campo necesarios, que permitan conocer las condiciones del sitio o sitios de reubicación/reforestación y definir las especies a establecer, el vivero de procedencia, el medio de transporte, las herramientas a utilizar, la preparación del suelo, el diseño de establecimiento, los métodos, los puntos críticos de supervisión durante las actividades de campo, la protección, el mantenimiento y los parámetros con los cuales se evaluará el éxito del programa. 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 desmote que se requiere necesariamente para la ejecución del proyecto.

Con la reforestación se pretende asistir a 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 del 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 del proyecto.

De acuerdo con lo anterior, se ha elaborado el presente programa para el área de cambio del uso de suelo forestal, dando énfasis a las especies 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.

En el presente programa se incluyen los objetivos, metas, las actividades de mantenimiento, la metodología a seguir y los indicadores de supervivencia de las especies reubicadas y reforestadas, con el fin de asegurar el 80% de supervivencia y cumplir con la legislación en la materia, que garantice la sustentabilidad del proyecto.

Con el rescate de la flora y la reforestación, se pretenden aminorar los impactos negativos generados al momento del desarrollo de algunas actividades en la construcción del proyecto "Construcción de camino de Acceso y Cuadro de Maniobras del Pozo Santa Anita 503", como lo es el desmote y despalme. Las actividades de rescate y reubicación de la vegetación forestal señaladas en el presente programa se realizarán de manera previa a la preparación del sitio y construcción.

Con la implementación del programa se busca preservar y conservar la diversidad vegetal del área de CUSTF y que se relaciona con el sistema ambiental regional. Para el caso de la vegetación forestal relevante que no sea susceptible de rescate se considerará establecer mecanismos de reproducción y su trasplante o rescate de germoplasma. Se indican las técnicas e insumos requeridos para garantizar el éxito de la supervivencia de los individuos que serán objeto de rescate o reproducción.

## II. OBJETIVOS

### a. General

Establecer las medidas que se implementarán para el rescate, reubicación y reforestación de las especies de flora silvestre de mayor importancia biológica que se encuentren dentro del área destinada al cambio de



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

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

uso del suelo en terrenos forestales en el trayecto del presente proyecto, 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 o que se encuentren citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**b. Específicos**

- Evitar o disminuir los efectos adversos asociados al proyecto sobre la flora presente en el área del proyecto, 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 despalde, 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.





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

- 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 superficie donde se ubicarán los individuos rescatados, se compone de un polígono con una superficie de 1.50 ha. Esto con el fin de compensar la pérdida de la vegetación y los servicios ambientales afectados por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales. El sitio donde se ejecutará el trasplante estará ubicado en la zona próxima del proyecto, con el objetivo de que los especímenes se adapten rápidamente.

Los criterios considerados para el rescate y reubicación de especies son el estatus de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, su importancia ecológica, especies de lento crecimiento, las características que las hacen susceptibles de rescate y su respuesta a la reubicación.

Se registró una especie bajo categoría de riesgo, *Manfreda longiflora*, como Amenazada (A), en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además, se propone rescatar especies de lento crecimiento de la familia Cactaceae listadas en el CITES, como es el caso de *Cylindropuntia leptocaulis*, *Mammillaria heyderi*, *Opuntia engelmannii*, *Thelocactus setispinus* y *Echinocactus enneacanthus*. Para la reforestación se consideran especies producto del rescate como *Manfreda longiflora*, *Cylindropuntia leptocaulis*, *Mammillaria heyderi*, *Opuntia engelmannii*, *Thelocactus setispinus* y *Echinocactus enneacanthus*. Las especies de importancia ecológica seleccionadas y consideradas como pioneras en la sucesión ecológica secundaria de matorrales xerófilos como de la familia Fabaceae: como *Acacia farnesiana*, *Ebenopsis ebano* y *Prosopis glandulosa*, *Parkinsonia aculeata*. Se considera utilizar estas especies como prioridad ya que naturalmente son las encontradas en las fases iniciales de la restauración, y son utilizadas para recuperar áreas degradadas, de escasa fertilidad y contenido en nutrientes, dado que crecen en suelos degradados y que, con ayuda de diversas comunidades de microbiota, aportan nitrógeno al suelo procedente de la atmósfera mediante el proceso conocido como fijación biológica. Además, se incluyeron otras especies de importancia ecológica tales como *Aloysia macrostachya*, *Rhamnus humboldtiana* y *Zanthoxylum fagara* ya que han demostrado tener tasas altas de sobrevivencia en algunos programas de reforestación realizados en zonas áridas, además de que son especies de alto valor ecológico.

Con el fin de mitigar el impacto causado a estas especies, se realizará la reforestación de 2.5 hectáreas en zonas muy semejantes al área de afectación con una cantidad similar a la que será afectada por la ejecución del cambio de uso de suelo.

Este programa no se limita a la consideración de aquellas especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro de alguna categoría de riesgo, sino que se incluirán, especies con alto valor ecológico, especies que solamente se presentaron en el área del CUSTF (a excepción de pastos o malezas pioneras en regeneración secundaria) y especies de lento crecimiento como las cactáceas. Para

Handwritten initials in blue ink, possibly "W" and "R".

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

llevar a cabo las acciones reforestación es necesario considerar las especies originales de ese ecosistema dada su importancia ecológica ya que se busca salvaguardar la comunidad vegetal y los servicios ambientales que ofrece, y además solo con estas especies se logrará recuperar la estructura y función del lugar, lo que al final mitigará el cambio de uso del suelo realizado.

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 detallan en la metodología de este programa.

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 IVI.

Para las especies de *Manfreda longiflora*, *Mammillaria heyderi* y *Thelocactus setispinus*, se realizará el rescate del 100% de los individuos estimados, por medio de la extracción del ejemplar completo, con lo que se asegura que no se pone en riesgo a dichas especies. Los individuos rescatados de dichas especies, se reubicarán por debajo de los individuos de *Cylindropuntia leptocaulis*, *Echinocactus enneacanthus* y *Opuntia engelmannii* dentro del polígono de reforestación.

De la misma forma para las especies de *Cylindropuntia leptocaulis*, *Echinocactus enneacanthus* y *Opuntia engelmannii*, se realizará un rescate de un 10% del total de los individuos estimados; sin embargo, debido a que no son candidatos para extraer el individuo completo ya que podría resultar en el daño de este, se considera la obtención de esquejes. Los esquejes se obtendrán mediante el corte de cladodios completos y sanos de los individuos. Se obtendrán 2 esquejes de cada individuo seleccionado para garantizar que al menos uno de ellos sea viable de ser trasplantado en una cepa común.

**Especies susceptibles a ser rescatadas y reforestadas**

Especie	Nombre común	N° de individuos estimado en el CUSTF	Representatividad (%)
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i> **	Tasajillo	120	21.7
<i>Echinocactus enneacanthus</i> *	Alicoche	10	1.8
<i>Mammillaria heyderi</i> *	Biznaga chilitos	104	18.8
<i>Opuntia engelmannii</i> *	Nopal cuijo	28	5.1
<i>Thelocactus setispinus</i> *	Espinoso	287	51.7
<i>Manfreda longiflora</i> *	Amole de río	5	0.9
Individuos a reubicar en cepa común		158	---
Total		554	100.0

\*Rescate de ejemplares completos; \*\*Recolección de partes vegetativas para propagación.



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

**Especies propuestas a ser rescatadas, reproducidas y reforestadas en el polígono de compensación**

Especie	Nombre común	No. Ind. Necesarios	Representatividad (%)
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	12	5.4
<i>Ebenopsis ebano</i>	Ébano	6	2.7
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Retama	6	2.7
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	87	39.2
<i>Aloysia gratissima</i>	Jasminillo	42	18.9
<i>Rhamnus</i>	Tullidora	17	7.7
<i>Zanthoxylum fagara</i>	Uña de gato	52	23.4
Total		222	100.0

Todas las especies enlistadas en el cuadro de arriba, serán adquiridos de viveros regionales y serán plantados en cepa común

\*\*Rescate de ejemplares completos; \*Recolección de partes vegetativas para propagación.

La reforestación se realizará en una superficie de 2.50 hectáreas que corresponden a la superficie de un polígono de compensación ambiental.

Como conclusión, se tiene que la cantidad total a reforestar será de 222 individuos de 8 especies de flora, más 554 individuos a reubicar *Manfreda longiflora*, *Cylindropuntia leptocaulis*, *Mammillaria heyderi*, *Opuntia engelmannii*, *Thelocactus setispinus* y *Echinocactus enneacanthus* productos del rescate en el CUSTF, distribuidos en 2.50 hectáreas, propuesta en un polígono de compensación ambiental.

**IV. METAS Y ALCANCES**

**Para el rescate y reubicación**

Las metas deberán de estar en función de la disponibilidad de especies, se recomienda realizarlo por tipo de vegetación por afectar y estrato.

- Poner en operación un programa de rescate y reubicación de flora que considere las especies susceptibles de ser rescatadas, a partir del conjunto de especies que conforman la vegetación natural del área sujeta a cambio de uso del suelo.
- Reubicar a las especies *Acacia farnesiana*, *Cercidium macrum*, *Parkinsonia aculeata*, *Prosopis glandulosa*, *Yucca treculeana*, *Cylindropuntia leptocaulis* y *Opuntia engelmannii*.
- Garantizar el 80% de sobrevivencia de las especies a rescatar *Acacia farnesiana*, *Cercidium macrum*, *Parkinsonia aculeata*, *Prosopis glandulosa*, *Yucca treculeana*, *Cylindropuntia leptocaulis* y *Opuntia engelmannii*.
- Conservar la estructura de la comunidad forestal encontrada en el CUSTF al trasladar los organismos en el área designada para su reubicación.
- Atenuar la pérdida de individuos que alteran 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.





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

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

Se reubicarán 554 ejemplares, sin embargo, existe la probabilidad de aumentar el número de ejemplares a rescatar, cual deberá reportar en los informes de cumplimiento.

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.

**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 y, como resultado de ambos, variar su IVI.

Utilizando el diseño de plantación denominado "Marco real" para el tipo de vegetación a restaurar de Matorral Espinoso Tamaulipeco, se considera la distribución de 300 plantas en 2.50 hectáreas en una densidad de 120 plantas por hectárea, las cuales tendrán una separación de 10x10 metros. Lo anterior, para lograr replicar la estructura, importancia ecológica y representatividad del ecosistema por afectar. Asimismo, en la selección de especies se consideró la disponibilidad, capacidad y experiencia de producción de planta, así como la inscripción en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la representatividad en la CHF.

Es importante señalar que se implementará un albergue temporal o centro de acopio de tipo rústico en un sitio cercano al área de restauración. Este tendrá la función de coadyuvar al acopio, germinación, propagación, conservación y reforestación de las diferentes especies de interés de la superficie a afectar por la ejecución del proyecto. En él se realizarán acciones concretas y de fácil aplicación para el armado de un acopio rústico que apoye las acciones de reforestación y conservación.

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

**Método y técnicas para el rescate y reubicación**

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

Existen tres alternativas para rescatar a un individuo:

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



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

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

- c) **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 trasplantados a las áreas establecidas

Extracción y rescate

En esta etapa del procedimiento, dependiendo de las características, tamaño del individuo y del tipo de especie a rescatar, es posible establecer uno o dos tipos de extracción, las que pueden diferenciarse dependiendo de si se trata de especies de rescate de ejemplares completos (*Mammillaria heyderi*) y especies para propagación vegetativa (*Cylindropuntia leptocaulis*, *Opuntia engelmannii*).

Es importante mencionar que al momento de realizar la extracción se debe colocar una marca de pintura en una de las espinas (hojas) que apuntan al sur, a fin de conocer la orientación original de la planta. Esto es muy importante ya que, por su posición, los diferentes lados de las plantas se exponen de manera distinta a los rayos del sol; si esta posición no se mantiene, se pueden exhibir al sol directo sitios que estaban acostumbrados a recibir poca luz, lo que puede llegar a causar quemaduras solares e incluso la muerte de la planta, ya sea directamente o como consecuencia de infecciones por ataques de hongos o bacterias en las zonas quemadas.

El método utilizado para la extracción completa y rescate de los individuos se realizará mediante el siguiente procedimiento:

- ✓ Se usarán palas rectas para el banqueo de los individuos a reubicar. El banqueo consiste en hacer una zanja alrededor del individuo a rescatar con el fin de formar una bola o cepellón donde quedarán confinadas las raíces que va a llevar el individuo a su nuevo sitio. Depende de la especie, su tamaño y el tipo de suelo. El diámetro de la bola se recomienda sea al del tamaño del diámetro de copa del individuo a rescatar. La profundidad depende de la extensión de las raíces laterales; en general para las especies listadas, se recomienda de 0.15 a 0.30 metros (Rivas, 2001), sin embargo, también se puede considerar la altura del individuo.
- ✓ Los lados del cepellón tendrán un declive, razón por lo que la parte superior será mayor que la inferior (base); por ejemplo, si la parte superior tiene 0.20 metros la inferior puede tener 0.10 metros. Así también se efectuará la poda de raíces, utilizando el criterio de poda de la parte aérea. El cepellón quedará verticalmente en un pedestal del mismo suelo, para el siguiente paso.
- ✓ Una vez que se haya hecho la excavación alrededor de la planta, se deberá tomar con mucho cuidado la planta para extraerla; se aconseja el uso de guantes de carnaza o en su defecto de jardinería.
- ✓ La carga y descarga debe ser cuidadosa para no dañar al individuo. Durante el traslado se debe evitar heridas en el tallo, quebradura de ramas y romper las raíces.

1. Especies para extracción completa del ejemplar.

En el caso de las especies de este tipo, y dado que se trata de individuos de tamaño pequeño o mediano y que no se pueden recolectar partes vegetativas de ello, es posible extraerlos en forma completa, siempre

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

procurando remover todas las raíces de la planta para así evitar cualquier tipo de daño a los ejemplares, a la vez de asegurar su prendimiento.

En este caso, los individuos deben ser replantados dentro del menor tiempo posible, generalmente dentro de una o dos horas de extraído el ejemplar.

2. Especies para recolección de partes vegetativas.

Corresponde a aquellos ejemplares del género *Cylindropuntia*, *Opuntia* y también a la especie *Echinocactus enneacanthus*. En este caso, el ejemplar a intervenir se extraerá esquejes o partes vegetativas del mismo, teniendo cuidado de escoger las partes más vigorosas del individuo para la propagación en vivero.

Traslado de individuos

Los ejemplares a rescatar se extraerán de su medio con suficiente sustrato, de acuerdo a sus dimensiones, se procurará que el sistema radicular de cada organismo quede envuelto en bolsas de plástico y/o colocadas en cartón, para posteriormente ser transportadas en carretillas o vehículos según el tamaño del ejemplar y la distancia a los sitios de reubicación o mantenimiento.

En el caso de las especies con crecimiento cenital se deberán marcar y etiquetar de forma visible, se coloca una marca de pintura en una espina que apunte al sur, con el fin de conocer la orientación original del organismo. Lo anteriormente expuesto es de suma importancia ya que el organismo a rescatar en sus diferentes lados se expone de manera distinta a los rayos del sol, por lo tanto, si esta posición no se mantiene, se pueden causar quemaduras solares, alto nivel de estrés y por consiguiente alguna infección (bacterias hongos o plagas) o en el caso más extremo la muerte del organismo.

Al mismo tiempo se tendrá que realizar un registro o listado de las especies rescatadas haciendo hincapié en las especies que se encuentren bajo alguna categoría de protección. Dicho registro será diseñado como parte de los procedimientos ambientales aplicables durante la preparación del sitio y construcción del proyecto.

a) Curación de individuos

Todas las plantas dañadas durante el procedimiento deberán pasar por un proceso de curación en el vivero. Este va a depender del daño que tenga la planta, pudiendo pasar por alguno o todos los procesos de curación según sea el caso.

b) Curación y desinfección de las raíces

Si el organismo presenta daños mayores en las raíces, será necesario retirar la parte dañada con alguna herramienta de corte, como tijeras o cuchillas debidamente 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.

c) Cicatrización

Cuando una planta ha sufrido golpes o lesiones considerables se deberá dejar cicatrizar la lección. Lo anterior implica dejar secar las raíces o heridas causadas durante la extracción hasta la formación de tejido suberoso (encostramiento). El proceso de cicatrización consiste en mantener las plantas en lugares secos y frescos, a



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales  
Oficio N° ASEA/UGI/DCGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

media sombra, sin que tengan contacto con el suelo. Para este fin se puede usar cartón o ramas, separadas unas de otras con suficiente espacio para permitir aireación y entrada de luz. Las plantas deben de estar protegidas de animales y evitar regarlas. La cicatrización se presenta después de 15 o 30 días.

d) Preparación de suelos y plantación

Una vez que se identifique el lugar donde se reubicará cada organismo, considerando que los sitios estarán alejados del área del proyecto a una distancia mínima propuesta de 100 metros. Se preparará el suelo donde se va a plantar el ejemplar, tomándose en cuenta para ello el/los tipos(s) de vegetación en los cuales se hayan encontrado. De manera ideal, se dará preferencia a zonas aledañas al derecho de vía que presenten condiciones naturales similares a las del sitio de extracción y que presenten un aceptable grado de conservación que permita la sobrevivencia de los ejemplares. Esta actividad se iniciará un día o dos antes de comenzar el proceso de rescate. Para la preparación del suelo, y previo al trasplante de cada planta, se deberá utilizar el siguiente procedimiento:

- Se realizará la apertura de la cepa con la ayuda de una pala, el tamaño de la cepa deberá ser mayor que el tamaño del cepellón, al menos el doble del diámetro y un 50 % más de hondo siguiendo las medidas de 1.0m ancho x 1.0m largo x 0.60m profundo.
- Se abre más el diámetro para remover el suelo y mejorar su estructura y se profundiza menos porque más del 80 % del sistema radicular es horizontal, casi superficial.
- La tierra que se extraerá en la apertura de la cepa, se amontonará a un lado de esta para permitir el oreado de la misma.
- Es muy importante mantener la orientación original de la especie, con base en la espina u hoja marcada, a fin de evitar quemaduras solares que puedan menguar su capacidad de supervivencia.

Para realizar un trasplante exitoso y aumentar la tasa de supervivencia de las plantas rescatadas, se utilizará el siguiente procedimiento:

- Cada individuo a trasplantar deberá tomarse con cuidado y de preferencia se utilizarán guantes de carnaza para su manejo.
- El individuo se colocará en la cepa buscando que tenga la misma orientación de su sitio de origen.
- Posteriormente se llenará de suelo la cepa (dejando una profundidad de captación de agua y retención de suelo de 0.30 m de profundidad), apisonando ligeramente al mismo tiempo, se formará un pequeño cajete temporal de 0.30 m de profundidad.
- Como recomendación general, durante el trasplante, se deberá evitar el plantarlos a distancias muy cortas entre ellos.
- Finalmente, se realizará el levantamiento de la ubicación geográfica en cada ejemplar (de la misma forma que en el proceso de extracción), registrando las coordenadas UTM en cada lugar de trasplante.

Recolección de semilla

Existen dos métodos para la propagación de cactáceas: los métodos de propagación biotecnológica (a través de cultivo de tejido) y los de propagación convencionales por semillas y vegetativa.





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

Una vez colectadas las semillas, son desinfectadas mediante el uso de hipoclorito de sodio, y sembradas en sustrato comercial estéril. Los sustratos normalmente son mezclados en diversas proporciones de tierra negra, tierra de hoja, turba, musgo y un material inerte que puede ser arena, grava, tezontle, tepetate o perlas de unicel.

Se procede a tomar la bandeja y en caso de haber utilizado un sustrato artificial (algodón y gasa), cuando los cactus hayan alcanzado los 2 meses de edad procederemos a trasplantarlos cuidadosamente a unos recipientes con un sustrato natural de unos 5-6 cm de profundidad, compuesto de la mezcla arriba indicada.

Al principio, el riego debe realizarse por pulverización-nebulización directamente sobre las plantas, pero a partir de los 2 meses, cuando se pasan al sustrato es recomendable que solamente se efectúe por capilaridad, sin mojar directamente la superficie de los cactus (riego tradicional).

La propagación por semillas es lenta, por lo que se sugiere alternarlo con la propagación por vástagos o hijuelos y este método será implementado siempre y cuando se identifiquen individuos con producción de semillas, por lo que es un método complementario al rescate por vástagos o hijuelos.

Propagación por vástago o hijuelos

Los vástagos o hijuelos son brotes que proliferan en algunas cactáceas globosas como Mammillarias y algunos Agaves. Esta técnica de multiplicación es fácil, ya que se trata de desprender los brotes que emergen alrededor de la planta madre. Una vez separados se dejan cicatrizar entre 10 y 15 días en un sitio seco y ventilado; posteriormente se plantan. La ventaja de este método es la rápida obtención de plantas adultas.

Este es un método de propagación muy eficiente ya que las plántulas propagadas de manera asexual tienen mayor vigor que las propagadas por medio de semillas.

Diseño de plantación para cactáceas, agaves y suculentas

El diseño de plantación para los individuos producto del rescate será aleatorio dentro de las áreas designadas para la reubicación, sobre todo considerando que se buscará realizar el establecimiento de los organismos de tal manera que se asimile a la distribución natural en el ecosistema.

Dado que las áreas de reubicación se encuentran aledañas a la superficie de CUSTF, se realizarán esfuerzos para reubicar a los organismos rescatados en sitios que se asemejen a los del rescate, es decir, si determinada especie crece bajo el cobijo de especies arbustivas, se replicará dicha condición. Lo mismo será aplicado para especies con condiciones específicas de desarrollo y crecimiento, por ejemplo, aquellas que crecen en medios rocosos, en colonias, en terrenos con pendientes, entre otros.

**Método y técnicas de plantación para la reforestación**

Para describir dichas acciones se ha consultado una serie de bibliografías de donde se han obtenido los principales comportamientos físicos y morfológicos de las especies a reforestar, además de los procedimientos a ser aplicados en el presente programa.

Entre dichas bibliografías podemos destacar, las siguientes:

- COTECOCA (Comisión Técnico Consultiva para la definición de los Coeficientes de Agostadero) 1994. Revegetación y reforestación de las áreas ganaderas en las zonas áridas y semiáridas de México. 48 p.



**2019**  
EMILIANO ZAPATA



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

- Rescate, P. D. A., de Flora, R. D. L. E., & Silvestre, Y. F. PARA EL PROYECTO: "MONTERREY VI".
- Franco-Martínez, S. 1997. Suculentas mexicanas. Cactáceas: Legislación y Conservación. CONABIO-SEMARNAP. México. 143 p.

En estas bibliografías se describen las distintas acciones para la clasificación, reforestación, trasplante, manejo, cuidados y mantenimiento de ejemplares de flora susceptibles de reforestar y/o reubicar. A continuación, se describe la manera en que se realizará la actividad:

El método de plantación será manual. Para el caso de las especies de vivero se trasplantará extrayéndolo del contenedor en la que se encuentre, para su mejor manejo.

La plantación de las especies obtenidas de vivero, consiste en la introducción de la planta en el suelo, por parte del plantador, con la ayuda de una herramienta que permita abrir un hoyo sobre un terreno preparado previamente. Así mismo, se cuidarán los detalles que a continuación se puntualizan.

- Se tendrá especial cuidado con las raíces, al extraer el cepellón del envase y al instalar éste en el hoyo, y si existen problemas de enroscamiento se deberá efectuar la práctica de poda, cortando la parte afectada.
- Se colocará la planta en el hoyo o cepa lo más vertical posible.
- Habrá de situar el cuello de la planta a ras del suelo sin enterrarlo, dejando 30 cm de profundidad para la captación de agua y retención de suelos.
- Después de la colocación de la planta, se apisonará suavemente la tierra alrededor de ésta para evitar la presencia de bolsas de aire en las cuales no se desarrolla la raíz.
- Época de plantación. De acuerdo al climograma del área los meses con más precipitación son julio, agosto y septiembre; de tal manera que la plantación se deberá hacer en la última semana del mes de junio, con el fin de aprovechar al máximo la humedad.

El diseño de plantación que se utilizará es el denominado "Marco real", este diseño es utilizado principalmente en terrenos con poca pendiente, con el objetivo de aumentar la captación de agua y retención de suelos, para disminuir los efectos sobre la erosión del suelo y por consecuencia promover el aprovechamiento de la misma por las plantas.

Utilizando este diseño de plantación, para el tipo de vegetación a restaurar de MET, se considera la distribución de 300 plantas en 2.50 hectáreas en una densidad de 120 plantas por hectárea, las cuales tendrán una separación de 10x10 metros; de esta manera se busca conservar la estructura del ecosistema original, así como la supervivencia de los ejemplares.

Preparación del terreno para la reforestación

El éxito de la reforestación dependerá en gran medida de la preparación del terreno, por lo cual es necesario detectar con precisión cuales son las características negativas que más afectarían la restauración. A continuación, se presentan las principales limitantes y características adversas de dichos terrenos y la forma de revertirlas.

- Suelos compactados



*Handwritten initials in blue ink.*

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

Presentar escaso espacio poroso dentro del suelo, lo que dificulta el desarrollo de las raíces y la penetración del agua dentro del suelo. Por lo general, en estos suelos al reducirse la infiltración del agua y aumentar el escurrimiento superficial, se presentan fuertes problemas de erosión. Cuando se ubican en un plano y se presentan lluvias torrenciales que rebasen la capacidad de infiltración de agua del suelo y la capacidad de evapotranspiración potencial del medio, pueden presentarse inundaciones temporales o permanentes.

Para ejecutar las actividades de reforestación, en caso de que los suelos se encuentren compactados por las actividades de construcción, se realizarán acciones de descompactación.

b) Maleza

Cuando el terreno esté cubierto por plantas leñosas o arbustivas de difícil erradicación y que puedan presentar una dura competencia a la vegetación que se introduzca, la estrategia a utilizar será:

- Deshierbe manual o mecánico:

Consiste en eliminar con machete y otras herramientas agrícolas las plantas que cubren el terreno. Tienen como ventajas que el deshierbe puede ser selectivo al dejar en pie las plantas que puedan tener algún beneficio en la recuperación y conservación de la zona. La materia orgánica proveniente del deshierbe puede ser acumulada y quemada en los sitios donde se introducirá la planta, dejarla en el sitio a manera de cubierta protectora, o revolverla con el suelo que estará en contacto con la planta que se introducirá, para dejarle mejores características al suelo.

c) Deficiencias nutricionales

Es común que los suelos que han estado expuestos a aprovechamiento forestal presenten deficiencias físicas y en el contenido de algunos elementos nutricionales. Por lo general las deficiencias que más afectan el desarrollo de las plantas son la falta de nitrógeno, fósforo y potasio, aunque también es frecuente encontrar bajos niveles de bases (calcio, magnesio, etc.). Si es necesario agregar alguno de estos componentes, se recomienda que la aplicación se realice sólo en los sitios en los que se vaya a introducir la planta, para asegurar que ésta los aproveche.

Como acciones de enriquecimiento del suelo de las áreas sujetas a reforestación, se podrá utilizar el suelo orgánico producto del despalme, mismo que será resguardado para evitar su mezcla con residuos sólidos o materiales de excavación.

Traslado de plántulas al lugar de la reforestación

Este es un aspecto que debe ser muy bien cuidado para evitar el maltrato de las plantas con las que se va a reforestar. Se ha comprobado que un traslado inadecuado puede mermar fuertemente la sobrevivencia de las plantas en la reforestación. Existen varias formas de llevar las plantas al sitio de la plantación, estos dependen de la infraestructura con que se cuente, del medio en que hayan crecido las plantas y de lo alejado y accesible que esté el sitio.

A continuación, se hacen recomendaciones para poder desempeñar esta actividad con seguridad:

- a) Traslado de plántulas con envase de plástico:



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

Cuando las plantas que se van a acarrear se contienen en un recipiente de plástico, existen varias opciones, dependiendo del transporte. Si se hace con camión, se deben cuidar los siguientes aspectos:

- Al acomodar las plantas en el camión, se deberá cuidar que los envases sean de las mismas dimensiones, con la finalidad de conseguir un arreglo homogéneo, que permita estibar varias capas.
- 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.
- 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.
- Para estibar se van traspaleando los envases de manera que las bolsas de arriba no aplasten a la planta de abajo. Cuidando además que el tallo y hojas de las que quedan abajo no sufran dobleces o quebraduras.

b) Transporte de plantas a raíz desnuda

Requiere de menor esfuerzo, ya que la planta se traslada sin cepellón. Sin embargo, se debe de tener mucho cuidado, ya que las plantas que se acarrearán de esta forma son más susceptibles de sufrir daños en la raíz (deseccación, rompimiento). Para evitar la deseccación es conveniente exponerla el menor tiempo posible a los efectos del aire y el sol. Una práctica recomendable es mantener en un medio húmedo las plantas hasta su trasplante, esto se logra de varias maneras:

- Llevando las plantas en un recipiente que contenga un sustrato húmedo en el que se introduzcan las raíces de las plantas.
- Aplicándoles un gel en las raíces al sacar las plantas de las camas de crecimiento; este procedimiento es efectivo, pero excesivamente caro.

Trasplante

a) Época de trasplante

El conocimiento de la época adecuada de trasplante es un aspecto de mucha importancia para el establecimiento exitoso de las plantas de reforestación.

El trasplante debe coincidir con el momento en que la humedad del sitio es ideal. Para el caso de las zonas que presentan una marcada estación lluviosa (buena parte del territorio nacional) el trasplante se debe realizar 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. Se reconoce que este 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.

b) Como hacer el trasplante

Cuando el trasplante es raíz desnuda lo más importante es cuidar que la planta se introduzca al hoyo de manera adecuada sin que la raíz sufra estrechez y que pueda deformarla el hoyo o cepa en que se vaya a introducir la planta debe contar con las dimensiones adecuadas que permitan a las raíces conservar una





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

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

posición lo más natural posible. El cuello de la planta (inicio del tallo) debe quedar por lo menos al ras del suelo, o preferentemente un poco por debajo, para prevenir un asentamiento del suelo.

La tierra fina que cubre el sistema radicular es presionada con la mano, mientras que el relleno total del hoyo es compactado mediante el pisoteo.

Cuando la planta tiene cepellón, lo más importante es que se logre la profundidad de trasplante correcta y que por todos lados exista buen contacto con el suelo. Por ningún motivo se debe dejar el contenedor o envase. La mala costumbre de no retirar la bolsa de polietileno, muchas veces justificada con el ahorro de tiempo, conduce a deformaciones radiculares irreversibles. Esa práctica ocasiona graves daños, apreciables sólo a largo plazo, lo cual conduce inevitablemente al fracaso de la reforestación.

Cuando la planta se trasplanta en una cepa la forma de rellenarla es la siguiente:

- Se debe sostener con una mano la planta en su posición correcta, o, cuando sea el caso, sostener en una posición recta el cepellón.
- Con la otra mano se rellena con tierra uniformemente alrededor de la planta o cepellón, cuidando que la distribución de la tierra vaya siendo homogénea, esta operación se continúa hasta que el nivel de la tierra de relleno llega un poco por encima del terreno, con la finalidad de que al compactarlo con el pie quede al mismo nivel del terreno o ligeramente más abajo.
- Para lograr un buen contacto del cepellón de la planta con el suelo, se debe compactar la tierra que rodea éste por medio del pisoteo, en donde se encuentra el cepellón no es necesario realizar esta operación, al menos que al sacarlo del envase se haya removido, en este caso se debe compactar con la mano.

Cuidados posteriores al trasplante

Es muy común pensar que la reforestación termina al momento del trasplante. No obstante, se le deben de seguir proporcionando cuidados a la plantación, hasta que esta se encuentre bien establecida y muestre un crecimiento dentro de lo esperado.

A continuación, mencionamos los aspectos que deben cuidarse una vez que se realiza la plantación:

a) Deshierbe

Debe eliminar la competencia que se establece entre las plantas introducidas y las malezas por luz, agua y nutrientes. En muchos casos esta es la causa por la que las plantas presentan crecimientos deficientes. Sin embargo, no se debe ignorar las ventajas que el crecimiento de la vegetación nativa tiene para la recuperación del terreno, por lo cual se recomienda sólo realizar el deshierbe alrededor de las plantas introducidas y dejar que en los demás sitios las malezas crezcan favoreciendo la recuperación y protección del suelo.

Esta actividad debe realizarse con continuidad. El número de deshierbes a realizar en el año depende de qué tan abundante sea el crecimiento de las malezas. En climas muy húmedos se hace necesario realizarlo cada mes en la temporada de lluvias. Pero en climas secos, basta con un deshierbe al inicio de las lluvias y otro a mitad de la estación.



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

Los deshierbes deben dejarse de practicar hasta que el tamaño de la planta sea suficiente para librar la competencia por luz. Una práctica que es muy recomendable y que, a mediano plazo, puede evitar seguir realizando los deshierbes, es depositar la materia vegetal producida en esta práctica en la base de la planta, con esto se fomenta una cubierta densa que impide el crecimiento de las malezas, además, proporciona nutrientes a la planta y capta humedad. O bien, si el terreno es pedregoso conviene colocar en la base de la planta piedras que imposibiliten el crecimiento de las malezas.

b) Control de plaga

En muchas ocasiones, a pesar de que en apariencia las plantas se encuentran en sitios con características adecuadas para su crecimiento, se presenta escaso crecimiento y un aspecto poco saludable de la plantación.

Una de las causas que pueden motivar este comportamiento es la presencia de plagas. Si este es el caso, su control debe de partir del diagnóstico preciso del tipo de plaga que está afectando a la planta y de acuerdo a esto se debe prescribir el tratamiento más adecuado.

Las plagas que más frecuentemente afectan a las plantas son:

- Insectos defoliadores

Existe una gran variedad de estos insectos y comprende desde individuos adultos hasta larvas de algunos insectos. Sin embargo, una de las plagas que más atacan a las plantaciones son las hormigas arrieras (*Atta sp.*), las cuales en poco tiempo pueden provocar que la plantación se venga abajo. Si este es el caso, es muy conveniente mantener una supervisión continua y control de la población de hormigas. Esta se realiza detectando todas las bocas de hormiguero e introduciendo el insecticida específico para este tipo de plaga.

- Nemátodos del suelo

Es una plaga muy común y tiene efectos en el decrecimiento de las plantas, ya que ataca su sistema radicular. Esta plaga se detecta sacando una muestra del suelo que rodea el sistema radicular de la planta y estimando la cantidad de gusanos que tiene, cuando a simple vista se puede observar una buena cantidad de ellos es que la plaga se encuentra en niveles inadecuados. La forma de combatirla es por medio de sustancias químicas que se le agregan al suelo por riego.

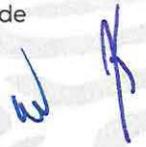
- Hongos

Cuando las condiciones de la plantación tienen mucha humedad y poca luz es frecuente que se presenten hongos. Este problema se elimina con la aplicación, mediante aspersiones, de un fungicida. Aunque también es recomendable mejorar las condiciones de iluminación del sitio por medio del desrame de los árboles.

El tipo de producto que se utilice para el control de plagas debe ser determinado en cada caso particular. Se recomienda buscar la asesoría pertinente para diagnosticar la plaga, así como para prescribir su control.

c) Falta de nutrientes

Otra causa que puede afectar el crecimiento y aspecto saludable de la planta es la falta de elementos nutritivos en el suelo. Lo más común es encontrarlo deficiente en nitrógeno y fósforo. La forma de





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

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

diagnosticar el tipo de deficiencia en por medio del aspecto de las plantas. Por ejemplo, si presenta amarillamiento en las hojas (clorosis) es síntoma de deficiencia en nitrógeno.

Muchas veces estas deficiencias se presentan tiempo después del trasplante, debido a que la planta ha tomado todos los elementos nutritivos del suelo y no está habiendo un buen reciclamiento. Cuando esto ocurre, es necesario proporcionarle los elementos nutritivos necesarios para su crecimiento, por medio de fertilizaciones periódicas. No se puede recomendar una dosis ni un producto en particular, ya que esto depende de las condiciones particulares de cada caso. Aunque por lo general se utilizan insumos que contengan nitrógeno y fósforo.

d) Poda

Se recomienda en el caso de que se pretenda equilibrar el desarrollo de la parte aérea (tallo, ramas y hojas) con el desarrollo de la raíz. Esta práctica además puede tener efectos benéficos en el crecimiento de las plantas. Se ha demostrado que una poda efectuada adecuadamente, puede promover un desarrollo vigoroso de las ramas y el follaje. La manera de efectuar la poda depende de los objetivos que se persigan, de tal forma que, si se quiere plantas chaparras con buena producción de ramas y hojas, la poda debe de efectuarse en las ramas que tengan un crecimiento más vertical. Si, por el contrario, se quiere favorecer un crecimiento en el sentido vertical y con fustes rectos, la poda se debe realizar en las ramas laterales que puedan deformar dicho crecimiento.

La época de realizar la poda generalmente es en la etapa de descanso vegetativo de la planta, seleccionando aquellas ramas que interfieran en la forma de crecimiento deseado. No se debe exagerar la poda, además de tener cuidado en dejar siempre ramas que garanticen la adecuada actividad fotosintética de la planta en la estación de crecimiento. Asimismo, no se recomienda podar cercano a la base del tronco principal de la planta, ya que esto puede repercutir negativamente en la sobrevivencia de la planta. Sobra decir que la poda se debe efectuar hasta que la planta ha crecido por lo menos 2 m y presenta una constitución básicamente leñosa

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

Para la implementación del Proyecto "Construcción de Camino de Acceso y Cuadro de Maniobras del Pozo Santa Anita 503", se propusieron sitios para la reforestación de flora silvestre. El lugar para llevar a cabo la reforestación con especies nativas producto de la compra de plantas de vivero se determinó tomando en cuenta condiciones que propicien el establecimiento de éstas; considerando en este caso zonas cercanas al área del proyecto (a no más de 1 km del área del proyecto), que presenten condiciones naturales similares a las del sitio de afectación, pero con proceso de degradación alta.

El sitio donde se realizará la reforestación de las especies corresponde a Matorral Espinoso Tamaulipeco, en estado de conservación II "en proceso de degradación". Se buscó que dicho predio tuviera condiciones similares al área sujeta a CUSTF, pero con alteraciones para poder restaurar dicha área contará con el apoyo del vivero existente para el desarrollo de este programa. Los objetivos principales del vivero serán, principalmente, el albergar y dar mantenimiento a los individuos de flora rescatados para procurar su vitalidad y el contar con un lugar adecuado para la realización de actividades de mantenimiento, propagación vegetativa y en su caso la propagación de semillas que se pudieran colectar.

Así mismo se hace constar que dicho lugar de acopio tendrá una superficie de 1000 m<sup>2</sup>. Las coordenadas del polígono del albergue temporal se presentan en la siguiente tabla:



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
 Unidad de Gestión Industrial  
 Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
 de Recursos Convencionales  
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
 Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

OBRA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 14N	
		X	Y
Centro de acopio o albergue temporal de flora	1,000.0	[REDACTED]	[REDACTED]

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

Las actividades del vivero deberán ser acordes al Programa de Obra, para que cuando inicie la ejecución del proyecto, se inicien las labores de reforestación y restauración de suelo, así que se debe de formular un calendario que permita cumplir con el objetivo.

A continuación, se presentan las coordenadas de los vértices que delimitan las áreas propuestas para la reforestación de las especies consideradas:

**Polígono propuesto para la reforestación**

OBRA	SUPERFICIE (ha)	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 14N	
		X	Y
Reubicación y reforestación de flora	2.50	[REDACTED]	[REDACTED]

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

**VII. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN**

El lugar para llevar a cabo la reforestación con especies nativas producto de la compra de plantas de vivero, se determinó tomando en cuenta condiciones que propicien el establecimiento de éstas; considerando en este caso zonas cercanas al área del proyecto (a no más de 1 km del área del proyecto), que presenten condiciones naturales similares a las del sitio de afectación, pero con proceso de degradación alta.

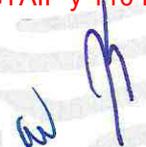
El sitio donde se realizará la reforestación de las especies corresponde a Matorral Espinoso Tamaulipeco, en estado de conservación II "en proceso de degradación". Se buscó que dicho predio tuviera condiciones similares al área sujeta a CUSTF, pero con alteraciones para poder restaurar dicha área.

A continuación, se presentan las coordenadas de los vértices que delimitan las áreas propuestas para la reforestación de las especies consideradas:

**Polígono propuesto para llevar a cabo la reubicación de las especies de flora**

OBRA	SUPERFICIE (ha)	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 14N	
		X	Y
	2.50	[REDACTED]	[REDACTED]

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



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

Reubicación y reforestación de flora		
--------------------------------------	--	--

Coordenadas 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

Con la finalidad de evaluar el porcentaje de supervivencia de los individuos trasplantados, se recomienda realizar monitoreos en el transcurso de cada período anual (cinco años), durante estas visitas se evaluará el vigor y si se requiere la aplicación de medidas especiales. En caso de que se establezca un vivero temporal para resguardo de plantas, a este deberá de dársele mantenimiento de acuerdo con lo que se estipule en un programa de mantenimiento específico.

El rescate y reubicación de especies deberá ejecutarse dentro de la preparación del sitio y construcción, contemplando una supervivencia del 80% de las densidades manejadas, presentando un informe final con la memoria constructiva y evidencia de la ejecución del programa.

A continuación, se mencionan los aspectos que deben cuidarse una vez que se realiza la plantación.

#### Cuidados posteriores al trasplante

Es muy común pensar que la reforestación termina en el momento del trasplante. No obstante, se deberá seguir proporcionando cuidados a la planta hasta que ésta se encuentre bien establecida.

Después de la plantación, los individuos se recobrarán lentamente (shock de trasplante) y requerirán cuidados especiales, principalmente en su sistema de raíces, para permitir que se establezcan en su nuevo sitio y con ello recuperen el vigor y ritmo de crecimiento.

#### Cubre piso

Se colocará una capa de "mulch" u hojarasca o en su caso astillas de madera como cubre piso producto de la trituración de la vegetación arbustiva y herbácea resultado del CUSTF. Esta capa será de aproximadamente 5 cm y dejando libre alrededor del tronco. La finalidad del cubre piso, es de proteger de la erosión provocada por la caída de gotas de lluvia en el suelo.

#### Deshierbe

Debe eliminar la competencia que se establece entre las plantas introducidas y la maleza por luz, agua y nutrientes, por lo cual se recomienda solo realizar el deshierbe alrededor de las plantas introducidas y dejar que en los demás sitios que las malezas crezcan favoreciendo la recuperación y protección del suelo.

#### Control de plagas

Su control debe de partir del diagnóstico preciso del tipo de plaga que está afectando a la planta y de acuerdo a esto se debe prescribir el tratamiento más adecuado.

Algunas medidas preventivas de plaga pueden ser las siguientes:



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

- 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.

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

- Remoción y destrucción manual. Cuando se encuentre la presencia de plagas 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 eliminar 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.

Aplicación de insumos

La forma de diagnosticar el tipo de deficiencia es por medio del aspecto de la planta. Por ejemplo, si se presenta amarillento en las hojas (clorosis) es síntoma de deficiencia en nitrógeno.

Riegos auxiliares

El riego es importante en las primeras etapas de establecimiento del individuo. Se debe de realizar un riego de auxilio al momento del trasplante y 2 meses después del mismo, se recomienda un riego cada dos meses, dependiendo de las condiciones climáticas. A medida que el ejemplar reubicado se valla estableciendo, los riegos dejarán de aplicarse de tal manera que la planta aclimate a las condiciones del lugar (aproximadamente 6 meses).

Época de trasplante

De acuerdo con el análisis de la precipitación de la estación 00019040 Los Aldamas del SMN (servicio meteorológico nacional) la precipitación promedio anual es de 437.70 mm/m<sup>2</sup>. De manera general el régimen de lluvias es en verano, principalmente en los meses de junio a agosto, mientras que los meses de sequía corresponden principalmente a los meses de enero y febrero; de acuerdo con lo anterior la época recomendada para la realización del trasplante es de junio a septiembre ya que en este periodo se tendrá mayor disponibilidad de agua para los ejemplares reubicados.

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.



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

## IX. INDICADORES DE ÉXITO DE LA REFORESTACIÓN

El presente programa contempla realizar una evaluación, monitoreo biológico y cuantitativo mediante indicadores ambientales para evaluar su éxito y asegurar al menos un ochenta por ciento de supervivencia de los organismos reforestados. De igual forma se considera como indicador ambiental el estado fitosanitario de los organismos introducidos, los cuales deben encontrarse en óptimas condiciones para asegurar su sobrevivencia.

Para el seguimiento inicial de los ejemplares se tomarán en cuenta los siguientes procesos:

Condiciones fitosanitarias. Se llevarán a cabo observaciones periódicas de los individuos trasplantados, esto es con la finalidad de detectar posibles enfermedades ocasionadas por hongos u otros patógenos, aplicando en caso de ser necesario medidas correctivas.

Detección de plagas y su control. Si llegara a detectarse algún agente patógeno (hongos, insectos, etc.) se hará uso de los plaguicidas o fungicidas orgánicos adecuados para evitar posibles daños a los individuos.

Actividades culturales y riego. Una vez realizado el trasplante y el riego somero al material vegetal trasplantado, se llevará a cabo un programa de riego bimestral durante 4 meses posteriores al trasplante y del seguimiento al éxito de sobre vivencia de los ejemplares trasplantados.

Adaptación del trasplante. Se observarán las condiciones en que se encuentren los individuos, es decir, si están sanos, turgentes, etc., esto es para detectar posibles necesidades hídricas con el fin de aplicarles riego.

Una vez establecidas las especies se visitará periódicamente el sitio, para verificar la recuperación de estas y si es necesario se realizarán labores mínimas para superar los contratiempos que se presenten.

Como parte del seguimiento del presente programa se llevará una bitácora de registro la cual contendrá, entre otros datos, los siguientes:

- ✓ Las especies de flora que fueron trasplantadas.
- ✓ Ubicación (coordenadas) de las áreas destinadas para la reforestación, especificando los criterios técnicos y biológicos aplicados para su selección.
- ✓ Registro fotográfico de las actividades, así como de las tareas de reforestación.

Adicionalmente, se llevará una bitácora de cambio de uso de suelo o desmonte de campo, la cual contendrá las actividades realizadas por día anotando los datos de:

- ✓ Fecha.
- ✓ Coordenadas de los puntos donde se hayan realizado las supervisiones.
- ✓ Etapa de la obra.
- ✓ Actividad supervisada.
- ✓ Características del medio.
- ✓ Número de rescates que se realicen (en caso de que hubiera especies con estatus de riesgo).
- ✓ Nombres comunes de las especies rescatadas (en caso de que las hubiera)

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

**Indicadores de seguimiento.**

Durante el transcurso de las tareas de reforestación, se programarán verificaciones trimestrales en campo, con el propósito de medir el éxito de la actividad. Esto se realizará a través del cálculo de la supervivencia de los individuos.

La fórmula utilizada será la de "supervivencia real", la cual evalúa una plantación. Dicha fórmula se entiende como la cantidad de plantas que se conservan vivas expresada porcentualmente:

$$SR = \frac{Pv \times 100}{Pv - Pm}$$

Dónde:

SR = supervivencia real

Pv = Plantas vivas

Pm = Plantas muertas o agonizantes

Estos datos podrán graficarse a través del tiempo y así visualizar fácilmente el éxito de la actividad.

A través de los formatos anteriormente descritos se podrán obtener los datos necesarios y apreciar la o las etapas más críticas para la supervivencia de los individuos, cuyos conteos se realizarán dos meses después de la reforestación.

**Indicadores de éxito.**

El indicador de sobrevivencia se puede utilizar para conocer el éxito de la reforestación y se basa en lo siguiente:

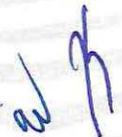
1. Superficie (ha).
2. Ejemplares plantados (plantas muertas y vivas).
3. Supervivencia (%). Este indicador se expresa mediante evaluación técnica, con base al porcentaje de árboles que sobreviven y al número de reposiciones que se realizaron. Se realiza un censo un año después de la plantación, verificando de manera directa el estado que guarda la reforestación. Entre los datos levantados en campo destacan los siguientes: Calidad de la planta (vigor), adaptación, número de plantas vivas y muertas, así como las principales causas de muerte. Es importante recabar el dato de número de plantas vivas.

A continuación, se presenta una tabla tipo para el registro de indicadores del éxito de la reforestación.

NO. PROGRESIVO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CONDICIÓN	DAÑO	DAÑO (%)	ALTURA TOTAL (m)	VIGOR
1							
2							
3							
n							

En donde se indicará la "Condición" de acuerdo con la siguiente clasificación:

CLAVE	DESCRIPCIÓN
1	Árbol vivo

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

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales

Oficio N° ASEA/UGI/DCGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

2	Árbol muerto en pie
3	Tocón

En la casilla "Daño", se anotará el número de la clave del daño principal en los árboles vivos o la causa de su muerte (individuos muertos), de acuerdo con la siguiente tabla, sobre los indicadores de daños.

CLAVE	DAÑO	DESCRIPCIÓN
1	Ausencia de daño	El árbol no presenta evidencia de daño físico o causado por plagas y enfermedades
2	Daño humano	El árbol manifiesta heridas causadas por el hombre
3	Incendios	Presencia de carbonización en troncos y ramas, desecación o pérdida del follaje
4	Insectos	Daño causado por insectos barrenadores, descortezadores o defoliadores
5	Viento	Árboles descopados o ramas y ramillas desgajadas, a consecuencia del embate del aire.
6	Enfermedades	Daños causados o indicados principalmente por hongos. (deformaciones o protuberancias de los tallos, ramas y frutos, así como manchas foliares o clorosis)
7	Roedores	Daños en el tallo, ramas, flores, semillas y otras partes, causados por ardillas y ratones.
8	Pastoreo	Pisoteo y ramoneo principalmente de brotes nuevos.
9	otros	Cuando exista daño, pero no sea posible identificar el agente causante del daño.

El vigor puede considerarse como una manifestación de adaptación del sujeto al medio en que se desarrolla. La codificación a utilizar es la siguiente:

CLAVE	VIGOR
A	Optimo
B	Bueno
C	Pobre
D	Muy pobre

Acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al 80% del total de los individuos.

Cuando los indicadores de seguimiento de las medidas a aplicar muestren, con base a los datos obtenidos al aplicar las acciones del "Programa de reforestación de flora silvestre", que la sobrevivencia de los ejemplares de flora que han sido trasplantados sea igual o menor al 80%, se deberán de aplicar medidas emergentes para mantener y en su caso aumentar dicho porcentaje.

**Acciones de compensación y/o emergentes.**

- o Las acciones de compensación dependerán de las características específicas de cada especie y será de acuerdo con las circunstancias y/o situaciones que se presenten durante la medición de la efectividad y éxito del programa (cada dos meses por cuatro meses y después de manera anual). Si se observan algunos organismos amarillentos o cualquier otro síntoma, se identificarán los factores y/o causas que estén provocando tales circunstancias, una puede ser el riego excesivo, entonces se



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

reducirá la cantidad y número de riegos, registrándose la información en la bitácora de campo y dar un seguimiento puntual hasta mejorar las condiciones.

- o En un caso extremo de que el programa resulte poco exitoso al obtener una mortandad mayor al 20 % de cualquiera de las especies trasplantadas (aunque se apliquen cada una de las medidas planteadas anteriormente) se sugiere que los individuos muertos sean sustituidos por ejemplares de las mismas especies trasplantadas para asegurar una sobrevivencia mayor al 80% o en su caso el 100% (reposición de planta). Los individuos a utilizar para la reposición de planta serán adquiridos directamente del vivero donde se encuentra un "colchón" en la producción de estas especies.

El indicador de sobrevivencia se rectificará como se muestra en la siguiente tabla.

FACTOR AMBIENTAL	Flora
MEDIDA	Realizar un monitoreo en un periodo de tres meses como mínimo sobre las especies de flora reforestada para evaluar su sobrevivencia.
RESULTADOS ESPERADOS	Evaluar la sobrevivencia de las especies reforestadas.
INDICADOR	$Es = (lv/lr) * 100$ <p>Dónde: Es = Efectividad de supervivencia lv = Número de Individuos Vivos lr = Número de Individuos Reforestados</p> <p>Efectividad de la medida: Efectividad &gt;80=100% Medianamente efectiva &gt;70&lt;80% Poco efectiva &lt;70%</p>

**Medidas preventivas**

Adicionalmente a las acciones descritas para la reforestación de las especies de flora consideradas, se seguirán algunas medidas de aplicación general para reducir al mínimo posible la afectación:

- a) Para la realización de cualquier actividad relativa al desarrollo del proyecto sólo se utilizará el área autorizada para el área del proyecto, con la finalidad de no ocupar las áreas adyacentes.
- b) El derribo del arbolado se llevará a cabo en forma dirigida para evitar daños al suelo y a la vegetación circundante que se encuentre fuera del área del proyecto.
- c) Se permitirá el aprovechamiento de la biomasa producto de la apertura de brecha por parte de los pobladores locales una vez obtenido los registros para el aprovechamiento de los mismos (mediante el área de CUSTF correspondiente); los residuos vegetales que no sean aprovechados de esta forma serán picados y utilizados en la construcción de obras de conservación de suelo y agua.
- d) No se permitirá las prácticas de quemas a cielo abierto de basura o de material de desmonte.
- e) Se conservarán, en la medida de lo posible, corredores de vegetación que garanticen el tránsito de animales a lo largo de la línea y a manera paralela.

*Handwritten mark*



*Handwritten signature*

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
 Unidad de Gestión Industrial  
 Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción  
 de Recursos Convencionales  
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1897/2019  
 Ciudad de México, a 19 de diciembre de 2019

**X. PROGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES**

El calendario de trabajo del programa de rescate y reubicación de flora silvestre en estatus, de lento crecimiento y de importancia ecológica se presenta paralelo al de la construcción de las "Construcción de Camino de Acceso y Cuadro de Maniobras del Pozo Santa Anita 503.

**Cronograma de actividades para el rescate de flora**

ACTIVIDADES GENERALES Y PARTICULARES	MESES						Año					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	
PREPARACIÓN DEL SITIO												
FASE DE IDENTIFICACIÓN												
Estudio prospectivo												
Identificación y marcaje de las especies												
Selección de los sitios de trasplante												
Preparación del área de reubicación												
CONSTRUCCIÓN												
FASE DE RESCATE Y CONSERVACIÓN												
Rescate y protección de cada individuo												
Trasplante de las especies												
Aplicación de riego												
MANTENIMIENTO												
SEGUIMIENTO Y CONTROL												
Riegos de auxilio C/2 meses												
Visitas de supervisión												
Medición de la efectividad total												
PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO												
Informes de seguimiento.												

El calendario de trabajo del programa de reforestación de flora silvestre, de especies bajo alguna categoría de riesgo, especies de lento crecimiento y especies de importancia ecológica se presenta a continuación:

**Calendario de actividades para el programa de reforestación (plazo mínimo de 5 años)**

ACTIVIDADES		Meses						Años				
GENERALES	PARTICULARES	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
Actividades												
previas												
Preparación del sitio												
Construcción												
Actividades provisionales												
	Adquisición de planta											

