



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 No. ASEA/UGI/DGGEERC/0370/2023  
Ciudad de México, a 08 de marzo de 2023

## Anexo 1 de 2

**Programa de rescate, reubicación y reforestación de flora del proyecto denominado "Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo, Proyecto Área Contractual BG-01", con una superficie de 6.614 hectáreas ubicado en el municipio de Dr. Coss, Nuevo León.**

### 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 "Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo, Proyecto Área Contractual BG-01", que se encuentra en el municipio de Dr. Coss estado de Nuevo León, favoreciendo la protección y conservación sobre las comunidades, poblaciones o individuos de flora que se verán afectadas a lo largo del trazo para el presente proyecto.

El proyecto "Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo, Proyecto Área Contractual BG-01" contempla una superficie de terrenos forestales de 6.614 hectáreas, el cual consiste en la perforación de 03 pozos de los cuales son 02 de desarrollo y 01 exploratorio, para la explotación de gas no asociado, ubicados en el Área Contractual Terrestre Área Contractual BG-01 Burgos de la Ronda 2, Licitación 3: BG-01 (contrato CNH-R02-L03-BG-01/2017), promovido por la empresa denominada IBEROAMERICANA DE HIDROCARBUROS CQ EXPLORACIÓN & PRODUCCIÓN DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

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





## 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 No. ASEA/UGI/DGCEERC/0370/2023  
Ciudad de México, a 08 de marzo de 2023

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 (LGDFS) publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018, y el artículo 141 párrafo segundo del Reglamento de la LGDFS, 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 desmonte 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 **"Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo, Proyecto Área Contractual BG-01"**, como lo es el desmonte





## 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 No. ASEA/UGI/DGGEERC/0370/2023  
Ciudad de México, a 08 de marzo de 2023

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.

### II. Objetivos

#### a) General

Identificar y preservar individuos de especies presentes en el área de desarrollo del proyecto **Área Contractual BG-01**, consideradas en cualquier estatus de protección, con base en los listados de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, y/o aquellas que en el ámbito local o regional estén consideradas bajo condición restringida en cuanto a su distribución abundancia o por sus características de difícil regeneración, contribuyendo así a la conservación, desarrollo y evolución de las especies, promoviendo la sustentabilidad de los recursos naturales, la biodiversidad y el equilibrio ecológico.

### III. Criterios de selección de especies

De acuerdo con la información generada para el área delimitada en la cuenca hidrográfica **CH**, se identificaron especies catalogadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** como amenazada **A** *Echinocereos poselgeri* (cola de rata) y *Manfreda longiflora*, en protección especial **PR**. Ambas especies se encuentran distribuidas en el matorral espinoso tamaulipeco **MET**. También se registró en el **MET** a la especie *Frankenia johnstonii* (Flor de cal), catalogada en peligro de extinción.

Asimismo, se identificaron otras especies de cactáceas de valor ecológico y que, por su forma de desarrollo en climas extremos, hacen su crecimiento lento y que requieren protección y rescate en sus áreas originales, siendo de la Familia Cactaceae: *Echinocactus texensis* (Manca caballo), *Echinocereus enneacanthus* (Alicóche real), *Echinocereus berlandieri* (Alicóche), *Mammillaria heyderi* (Biznaga de chilitos), *Opuntia schottii* (Nopal de perro) y *Sclerocactus sherii* (Biznaga ganchuda). La distribución y abundancia de estas especies es significativa en todo el gradiente de vegetación del Matorral espinoso tamaulipeco, Mezquital desértico, vegetación halófila y áreas agrícolas pecuarias forestales. Para el caso no se identificó debido a que su forma de vida no permite en esta temporada manifestarse físicamente, sino hasta que exista las condiciones climáticas adecuadas.





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 No. ASEA/UCI/DOGEERC/0370/2023  
Ciudad de México, a 08 de marzo de 2023

Especies de la Norma Oficial Mexicana y de valor ecológico registradas dentro del Matorral espinoso tamaulpeco en el SAR y en la superficie de CUSTF para el proyecto Área Contractual BG-01.

ESPECIES ENLISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010			
Familia	Genero	Especie	Estatus
Agavaceae	<i>Manfreda</i>	<i>longiflora</i>	A
Frankeniaceae	<i>Frankenia</i>	<i>johnstonii</i>	P
Cactaceae	<i>Echinocereus</i>	<i>poselgeri</i>	Pr
ESPECIES DE LENTO CRECIMIENTO			
Cactaceae	<i>Echinocactus</i>	<i>texensis</i>	*
Cactaceae	<i>Echinocereus</i>	<i>berlandieri</i>	*
Cactaceae	<i>Echinocereus</i>	<i>enneacanthus</i>	*
Cactaceae	<i>Ferocactus</i>	<i>hamatacanthus</i>	*
Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>sphaerica</i>	*
Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>heyderi</i>	*
Cactaceae	<i>Sclerocactus</i>	<i>scherii</i>	*

A = Amenazada, Pr = Protección especial, P = Peligro de extinción, \* Lento crecimiento.

De acuerdo con el artículo 93 párrafo tercero de la Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable y artículo 141 fracción IX, de su reglamento, en el cual se solicita la presentación de una propuesta de Programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna. Es decir, el rescate de individuos susceptibles de ser rescatados y reubicado en sitios aledaños al proyecto; tomando especial atención en las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberán considerarse en ese criterio, de manera de no alterar las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies. Asimismo, basándose en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, la cual establece "Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías en riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo".

Para el caso de cactáceas, algunas especies suelen tener una distribución restringida (endémicas); además de las que puedan tener poblaciones pequeñas, asimismo, las que por su reproducción sean muy difícil y solamente se puedan reproducir por semilla. Estos son algunos de los criterios a tomar para la selección de las plantas a reintroducir.





## 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 No. ASEA/UGI/DGGEERC/0370/2023  
Ciudad de México, a 08 de marzo de 2023

### IV. Metas y alcances

Dentro la superficie de obras proyectadas para **CUSTF**, con fundamento en la información del Capítulo III y IV del Estudio Técnico Justificativo (ETJ), donde se debe realizar el rescate de las especies de flora, solo se identificaron dos especies catalogadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, la primera clasificada en la categoría de En Peligro de Extinción (**P**) es *Frankenia jhonstoni* (Flor de cal) y la otra catalogada en la categoría de protección especial (**PR**) es *Echinocereos poselgeri* (cola de rata), en. Ambas especies se encuentran distribuidas en el Matorral Espinoso Tamaulipeco (**MET**), y registradas dentro del área de **CUSTF**. En el caso de *Manfreda longiflora* (amole) clasificada en la categoría de amenazada (**A**), se registraron dos ejemplares de esta especie en el sitio de muestreo número 21 y en el sitio número 33 del **MET** del Sistema Ambiental Regional.

Se registraron seis especies de flora que se identifican como especies de valor ecológico porque su forma de desarrollo en climas extremos, hacen su crecimiento lento y que merecen su protección y rescate en sus áreas originales.

Las seis especies de lento crecimiento son de la Familia Cactaceae: *Echinocereus enneacanthus* (Pitayita), *Echinocereus berlandieri* (Alicoche), *Ferocactus hamatacanthus* (Biznaga costillona), *Mammillaria heyderi* (Biznaga de chilitos), *Schlerocactus sherii* (Biznaga ganchuda) y *Opuntia schottii* (Nopal de perro). La distribución y abundancia de estas especies es significativa en todo el gradiente de vegetación del Matorral espinoso tamaulipeco.

Tanto las especies de flora catalogadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** como las seis especies de lento crecimiento, son las especies que se tienen registradas y están disponibles por lo que se establecieron como meta, para el programa de Rescate.

ESPECIES A RESCATAR EN EL AREA DE CUSTF					
ESPECIES ENLISTADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010					
Familia	Genero	Especie	Nombre común	Individuos	Estatus
Frankeniaceae	<i>Frankenia</i>	<i>johnstonii</i>	Flor de cal	17	P
Cactaceae	<i>Echinocereus</i>	<i>poselgeri</i>	Cola de rata	12	PR
ESPECIES DE LENTO CRECIMIENTO					
Cactaceae	<i>Echinocereus</i>	<i>berlandieri</i>	Alicoche	9	*
Cactaceae	<i>Echinocereus</i>	<i>enneacanthus</i>	Alicoche real	6	*
Cactaceae	<i>Ferocactus</i>	<i>hamatacanthus</i>	Biznaga costillona	9	*



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 No. ASEA/UCI/DCGEERC/0370/2023  
Ciudad de México, a 08 de marzo de 2023

Cactaceae	Mammillaria	heidery	Biznaga chilitos	7	*
Cactaceae	Schlerocactus	sherii	Biznaga ganchuda	7	*
Cactaceae	Opuntia	schottii	Nopal de perro	3	*

Se recorrerá toda la superficie de CUSTF antes de comenzar con las actividades de desmonte y despalme para la construcción de las obras tipo del Proyecto, para localizar y marcar todos los individuos de las especies mencionadas anteriormente, o en caso de que sean encontrados algunos individuos de algún otro tipo de cactáceas que puedan ser afectados, se deberá aplicar este Programa de rescate.

### Para la reforestación

En función del inventario Forestal, se destacan como prominentes en el matorral espinoso tamaulipeco existente en el Área programada para CUSTF del Proyecto, las siguientes especies.

Especies	Nombre Común	Proporción		Valor de oportunidad
		Individuos	Porcentaje	
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	7	3.33%	Especies pioneras (alto valor de oportunidad)
<i>Acacia rigidula</i>	Cavia	66	31.43%	
<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	32	15.24%	
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	72	34.29%	Especies prominentes (requieren apoyo para reinstalarse)
<i>Cordia boisierii</i>	Anacahuíta	6	2.86%	
<i>Sideroxylum celastrina</i>	Corna	5	2.38%	
<i>Parkinsonia texana</i>	Paño verde	7	3.33%	
<i>Yucca treculeana</i>	Pita	15	7.14%	
<b>Total</b>		<b>210</b>	<b>100.00%</b>	

Una vez que se aborda un proceso de reforestación es primordial la elección del estadio vital y tamaño de los ejemplares. Existen mayores garantías de éxito con individuos reproductores o con clases de tamaño superiores, ya que el uso de semillas, plántulas o individuos pequeños implica unos mayores riesgos de extinción para las poblaciones recién instaladas (Guerrant, 1996). Otro factor para considerar es el valor de oportunidad en las especies, ya que si bien algunas se instalan con mayor eficiencia en lugares intervenidos (especies pioneras) las menos frecuentes a veces son las más indicadas para utilizar en reforestación.

Lo anterior se observa en el número de individuos registrados en el estrato superior del área muestreada para el proyecto de CUSTF, donde las especies consideradas pioneras que son el Mezquite, Cavia, Pita, Anacahuíta y Granjeno son proporcionalmente las más abundantes, que constituyen el 90.96% de los individuos registrados en el estrato arbóreo.





## 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 No. ASEA/UGI/DGGEERC/0370/2023  
Ciudad de México, a 08 de marzo de 2023

Lo anterior refleja la capacidad de esas especies para instalarse en las áreas desprovistas de vegetación; por lo que son aquellas especies que se registran en menor porcentaje, las que requieren el apoyo con procesos de reforestación para establecerse adecuadamente.

La reforestación del sitio se hará con especies del estrato arbóreo como *Prosopis glandulosa*, *Cordia boissieri*, *Parkinsonia texana*, *Yucca treculeana* y *Phytocellobium* ébano, que son las especies prominentes en el estrato arbóreo y con menor proporción registrada en las zonas forestales del matorral espinoso tamaulipeco que será intervenido con el proyecto.

Características de la planta a utilizar:

- Ser producto de germoplasma recolectado de la zona forestal donde se ubica el terreno.
- Deberá tener como edad máxima un año y como mínima de 8 meses.
- Contar con buen sistema radicular.
- Tener una altura entre 25 y 30 centímetros
- Tener un buen equilibrio de la parte aérea y radicular.
- Contar con una adecuada lignificación en la base.
- Estar libre de plagas y/o enfermedades.

Distribución por especie a reforestar:

Especie	%	Número
<i>Prosopis glandulosa</i>	30%	7123
<i>Acacia rigidula</i>	30%	7123
<i>Celtis pallida</i>	20%	4749
<i>Cordia boissieri</i>	10%	2374
<i>Yucca treculeana</i>	10%	2374
<b>Total</b>		<b>23743</b>

*[Handwritten signature]*

El cálculo de individuos a reforestar se hizo tomando como referencia la densidad de arbolado por especie que actualmente se tiene en la zona del proyecto CUSTF

### Marcaje de individuos a rescatar

Se realizará un recorrido para llevar a cabo el marcaje de los individuos de cactáceas que serán rescatados por la cuadrilla respectiva, en los terrenos forestales que se someterán al cambio de uso del suelo, previo a la preparación del sitio.





## 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 No. ASEA/UCI/DGGEERC/0370/2023  
Ciudad de México, a 08 de marzo de 2023

### Colecta

El procedimiento para la colecta de organismos consistirá en abrir una cepa de dimensiones que eviten dañar el sistema radicular de los individuos a colectar con un zapapico o una barreta, con la cual se aflojará el terreno donde se ubique cada planta, entonces se podrá retirar la planta suavemente con la mano para no romper las raíces, se deberá sacar la planta con parte del sustrato. Enseguida las plantas serán cubiertas con papel periódico, colocándolas en cajas de madera para su traslado al lugar de mantenimiento y acondicionamiento fitosanitario y posteriormente al sitio de trasplante.

### Transporte en vehículo

Al acomodar las cactáceas rescatadas en la cama de una camioneta, se procurará que exista un espacio suficiente que permita su mejor estibado; evitando que, con el movimiento del vehículo, las plantas se muevan o golpeen entre ellas, para lo cual deberán colocarse como separadores, tabloncillos cubiertos de periódico o cartón, evitando estibar en más de un nivel, y cuidando que el tallo no sufra dobleces o quebraduras.

### Transporte de plantas en carretilla

El sitio de trasplante se ubica en la periferia cercana al sitio de obra (más de 40 m, tomando en cuenta la vegetación circundante para el acceso), el acarreo se puede realizar auxiliándose de una carretilla, y las plantas se pueden estibar en cajas de cartón o de madera, en donde tengan el menor movimiento posible.

### Trasplante

Para esta actividad se considerará el efecto nodriza que pudieran tener los organismos rescatados con otras plantas, de tal forma que el trasplante se haga preferentemente en esta condición.

Previo al trasplante, se realizará la apertura de cepas cuyo tamaño dependerá del espécimen, con un distanciamiento aproximado entre cepas de 1.5 a 2.5 m, para evitar la sobrepoblación y para disminuir la competencia intraespecífica. Cada individuo será revisado minuciosamente con objeto de detectar daño radicular o en los tejidos de la planta, con objeto de aplicar las medidas profilácticas y preventivas necesarias. Estas medidas pueden consistir en la eliminación de tejidos o raíces dañadas, la aplicación de azufre o algún otro preventivo de daños bacterianos y fúngicos, la aplicación de enraizadores y fertilizante. El llenado de la cepa se hará con el mismo suelo, apisonando y aplicando un riego.

Al concluir las labores de trasplante, se identificarán las coordenadas geográficas del sitio o sitios de reubicación y se registrará el número de individuos reubicados por especie.





## 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 No. ASEA/UCI/DGGEERC/0370/2023  
Ciudad de México, a 08 de marzo de 2023

### Etiquetado o Marcaje de individuos trasplantados

Al finalizar el proceso de trasplante, se colocará un señalamiento distintivo para permitir la fácil localización del sitio. El registro de las especies rescatadas se señalará; la numeración y procedencia de polígonos de los terrenos forestales.

### Cuidado y mantenimiento

Periódicamente se realizarán visitas a los sitios de trasplante con objeto de verificar el estado de los organismos reubicados. Las visitas se efectuarán hasta asegurar el arraigo de los individuos, registrando el porcentaje de sobrevivencia final, así como las causas de las pérdidas de especímenes. Se considera un porcentaje esperado de sobrevivencia mayor al 85% en todas las especies a rescatar.

Las principales actividades de mantenimiento que aplicarán a los individuos rescatados, posterior a la etapa de trasplante, son las siguientes:

- Riego en época de secas (al menos una vez a la quincena).
- Aplicación de abonos orgánicos (solamente una vez al mes en aquellas plantas que lo requieran).
- Limpieza superficial de la maleza; solo en el sitio de trasplante, a efecto de evitar la competencia con otras especies.
- Determinación de los índices de sobrevivencia.

### Materiales y Equipos

Material y equipo utilizado para el rescate de plantas.

Materiales	Unidades	Cantidades
Vehículo Pick Up 4X4	Pieza	1
Guantes de carnaza	Pieza	16
Palas rectas	Pieza	5
Palas de cuchara	Pieza	5
Machetes	Pieza	15
Carretillas	Pieza	5
Zapapicos	Pieza	6
Bidones de 20 litros	Pieza	4





**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 No. ASEA/UGI/DCGEERC/0370/2023  
Ciudad de México, a 08 de marzo de 2023

Materiales	Unidades	Cantidades
Barretas	Pieza	6
Cámara fotográfica	Pieza	3
Cajas de plástico o madera	Pieza	20
Papel periódico	Kilos	100
Equipo de Protección Personal	Equipo	6
GPS	Pieza	1

**Banco de Germoplasma y Jardín Botánico**

De manera opcional, se puede considerar con un banco de germoplasma; con el propósito de contar con material vegetativo de reproducción, se considera la colección de semillas, rizomas u otras estructuras reproductivas, para enviar a algún banco de germoplasma, que cuente con las instalaciones apropiadas. Se considera fundamental ubicar en áreas aledañas a la obra, un banco de suelo, que permitirá conservar una parte muy importante del germoplasma de la vegetación nativa. Una vez concluida la obra, este suelo deberá ser colocado en sitios seleccionados por el personal de la empresa, para favorecer el proceso de repoblación.

**Capacitación**

El personal que participe en las brigadas de rescate de especies vegetales entrará en un proceso de capacitación, en el que se le proporcionarán conceptos relacionados con las técnicas a emplear en el rescate de individuos y su reubicación, así como el seguimiento que se dará durante el tiempo que estas tarden en adaptarse. La capacitación también apoyará las actividades de difusión para evitar la depredación y afectación en los lugares donde se desarrollen las actividades de construcción.

**V. Lugares de acopio y reproducción de especies**

En cuanto se cuente con la Autorización de Cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el proyecto, se formalizará un contrato con un vivero que se ubica en la periferia de la Ciudad de Reynosa Tamaulipas. Donde se contratará con una empresa privada para almacenar y llevar a cabo el mantenimiento y proceso de acondicionamiento fitosanitario (cicatrización radicular) de los individuos de las especies rescatadas.





## 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 No. ASEA/UGI/DOGEERC/0370/2023  
Ciudad de México, a 08 de marzo de 2023

### VI. Localización de los sitios de reubicación y reforestación

Para una apropiada elección del lugar de reintroducción deben barajarse multitud de criterios de similitud (físicos, biológicos, históricos, etc.) entre hipotéticos lugares de actuación y las poblaciones naturales del taxón.

Las plantaciones deberán someterse a un seguimiento para comprobar en qué grado se cumplen los objetivos planteados:

- 1) seguimiento de las plantas reintroducidas;
- 2) reclutamiento de nuevos individuos;
- 3) seguimiento de los procesos ecológicos establecidos en la comunidad y ecosistema afectados por la reintroducción;
- 4) seguimiento de la variabilidad genética de la nueva población.

Finalmente, debemos puntualizar que existen controversias en cuanto a las plantaciones. Algunos autores (Avisé y Hamrick, 1996) indican la necesidad de establecer reintroducciones a partir de muestras heterogéneas de ejemplares procedentes de diferentes poblaciones. Otros proponen una mayor eficacia de los reforzamientos locales (Roff, 1997; Montalvo y Ellstrand, 2001).

Tras iniciar plantaciones en un lugar determinado, éstas deberán repetirse en años sucesivos ya que las condiciones ambientales que repercuten favorablemente en los fenómenos de germinación y establecimiento pueden ser marcadamente ocasionales.

La selección del sitio de trasplante es de vital importancia para asegurar la supervivencia de las plantas rescatadas, por lo que siempre se deberán seleccionar sitios que presenten características similares al lugar de donde fueron extraídas o rescatadas las plantas. Se seleccionarán áreas adyacentes a los terrenos forestales o bien denominado área de influencia, donde no existe contacto directo con las actividades humanas. De este modo, se favorecerá significativamente la sobrevivencia de los individuos rescatados.

Los individuos rescatados previamente en los terrenos forestales serán reubicados conforme a los resultados de distribución y abundancia del muestreo, es decir, tratar de imitar lo más acercado a la teoría de la restauración por rehabilitación. En ese sentido, el número de individuos a trasplantar depende significativamente del rescate in situ y dependiendo del resultado final, se propondrá la densidad a reubicar en los predios propuestos y podría ampliarse, si se llegase a rebasar la densidad con respecto de las ya existentes en los predios seleccionados.

Las cactáceas requieren ser trasplantadas en un lugar tan luminoso como sea posible, recibiendo al menos durante parte del día una irradiación solar directa. La gran mayoría de estos organismos requieren para su crecimiento óptimo, temperaturas entre 25 y 30 °C.

Es recomendable que las cactáceas sean reubicadas en zonas aledañas a los sitios de rescate, ya que es más factible que dichas zonas presenten suelos con características similares a la de los sitios de rescate (porosidad del suelo, concentración de nutrientes y/o sustrato, nivel de radiación solar, temperatura,





**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 No. ASEA/UCI/DOGEERC/0370/2023  
Ciudad de México, a 08 de marzo de 2023

características químicas como pH, etc.), facilitando y reduciendo con ello el tiempo de adaptación de las plantas en los nuevos sitios.

Para esta actividad se buscarán sitios de reubicación en el entorno inmediato, fuera del área de obra, preferentemente más allá de 40 m, con objeto de que esta franja sirva de salvaguarda entre la zona de obra y los sitios de reubicación de los especímenes.

Las coordenadas de los predios o áreas potenciales, donde se reubicarán los individuos de especies resultantes de las actividades de rescate, principalmente de cactáceas y otras que aparezcan dependiendo de la época del año, realizando recorridos en todos los trazos de las obras y alrededores para marcar los individuos a rescatar previamente se muestran en la tabla siguiente:

LOCALIDAD	ID	COORDENADAS UTM 14R WGS 84		SUPERFICIE HAS
		X	Y	
Coordenadas de la ubicación del proyecto. Dato protegido bajo el Art. 113 frac. I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP				

**VII. Acciones para realizar el mantenimiento y supervivencia**

En el caso de cactáceas en el estadio de secas: una acción emergente es regar la planta con agua potable y cubrirla con bolsas de plástico (policarbonato) con pequeñas perforaciones de aproximadamente 0,5 cm de diámetro al inicio de la plantación, posteriormente se incrementan el número de las perforaciones logrando así una climatización gradual; el objetivo de esta acción es evitar la evapotranspiración excesiva de la planta disminuyendo así la probabilidad de mortalidad.

Otra acción emergente para cactáceas y plantas en general sería, la aplicación de compuestos inertes en el suelo para el almacenamiento de agua, como es el caso de Silicagel®, éste es un polvo inerte que, al entrar en contacto con el agua, se forman pequeños glomerulos teniendo una forma y consistencia gelatinosa, reteniendo así el agua por largos períodos de tiempo.





## 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 No. ASEA/UGI/DCCEERC/0370/2023  
Ciudad de México, a 08 de marzo de 2023

Otra acción emergente para cactáceas puede ser los enraizadores comerciales para un establecimiento rápido de las plantas, tal es el caso del Rootone ® (hormonas de enraizamiento con fungicida).

### Medidas a asumir ante la evidencia de resultados desfavorables

Las plantas reubicadas al sitio seleccionado están expuestas a factores ambientales y artificiales que influyen en su etapa fenológica e incluso pueden ocasionar la muerte y obtener un bajo porcentaje de supervivencia.

#### Factores Naturales

El trasplante puede sufrir exceso de lluvias, vientos intensos, cambios drásticos de temperatura, que puede ocasionar la muerte de la planta. Se recomienda conocer la estación del año, y tener datos agrometeorológicos para obtener mejores resultados de los trasplantes.

#### Artificiales

Puede ser provocado por el hombre, pero principalmente por los animales, ya que algunas áreas se utilizan para el sobrepastoreo del ganado vacuno y caprino, que ocasionan el pisoteo de las plantas y disminuye el número de individuos. Es importante conocer el uso potencial del suelo para que las plantas puedan crecer y desarrollarse adecuadamente. Otra razón es la extracción de la planta, que, al ser lastimada las raíces, y ser trasplantada están expuestas a hongos y bacterias del suelo, que provocan las enfermedades y por lo tanto la muerte paulatina de la planta. Se recomienda capacitación del personal y/o cambiar la técnica del procedimiento de rescate de especies.

Alternativas de solución para alcanzar buenos resultados en la reubicación de las especies:

- Obtener la información mensual de las condiciones de clima del área de estudio.
- Conocer el uso potencial del suelo.
- Programar el rescate de especies considerando las condiciones ambientales.
- Capacitación del personal
- Aplicar adecuadamente el procedimiento de rescate de especies.

Cuando el área es afectada sin antes realizar el rescate de especies, se ocasiona un impacto ambiental. El cual se tiene que realizar un estudio "peritaje ambiental" para conocer el área de afectación. Este nos servirá como parámetro para determinar si es aplicable un programa de rehabilitación. El programa de Rehabilitación de la afectación es la siembra de nuevos individuos "cactáceas" producidas bajo condiciones en invernadero y adaptadas a condiciones ambientales críticas para compensar el daño y mantener el equilibrio ecológico.



2023  
Año de  
**Francisco VILLA**  
AL SERVIDOR PÚBLICO





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 No: ASEA/UGI/DGGEERC/0370/2023  
Ciudad de México, a 08 de marzo de 2023

**VIII. Evaluación del rescate, reubicación y reforestación**

La valoración de los estados de las plantas se puede evaluar mediante índices de sus componentes como su apariencia física, también se podrá obtener información como el estado sanitario que presenta y el vigor de la planta.

Estimación de la sobrevivencia: Se tendrá una estimación cuantitativa del éxito de la plantación, debiendo hacer el cálculo en conjunto (totalidad de especies plantadas) y en lo individual (por cada una de las especies reforestadas), en la que se considera el número de plantas vivas en relación con el número de plantas reforestadas, obteniendo así el dato de sobrevivencia del área reforestada, que dada la superficie tan pequeña de que se trata, se hará el muestreo en toda ella.

El índice de sobrevivencia se evalúa de la siguiente manera:

$$p = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{\sum_{i=1}^n m_i} \times 100$$

Donde:

$\sum_{i=1}^n$  = sumatoria de los datos de acuerdo con la variabilidad a o m.

p = proporción estimada de plantas vivas.

a<sub>i</sub> = número de plantas vivas en el sitio de muestreo i.

m<sub>i</sub> = número de plantas vivas y muertas en el sitio de muestreo i.

Evaluación del estado sanitario: Permitirá conocer la proporción de plantas sanas respecto a las plantas vivas de la plantación. Se considera que un individuo está sano cuando no presenta daños por plaga o síntomas de enfermedades en cualquiera de sus estructuras.

Índice Fitosanitario:

$$ps = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{\sum_{i=1}^n a_i} \times 100$$

Donde:

$\sum_{i=1}^n$  = sumatoria de los datos de acuerdo a la variabilidad S o a.

ps = proporción estimada de plantas sanas.





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 No. ASEA/UGI/DGCEERC/0370/2023  
Ciudad de México, a 08 de marzo de 2023

$S_i$  = número de plantas sanas en el sitio de muestreo  $i$ .  
 $m_i$  = número de plantas vivas en el sitio de muestreo  $i$ .

Estimación del vigor de la plantación: Describe la proporción de ejemplares vigorosos del total de las plantas vivas, clasificando el vigor en bueno, cuando la planta presenta un follaje denso, color verde intenso y tiene amplia cobertura de copa; en regular cuando la planta muestra un follaje menos denso, color verde seco o amarillento y una cobertura de copa media; finalmente malo cuando el follaje es amarillento, ralo y de hojas débiles.

Índice de Vigor:

$$pv = \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{\sum_{i=1}^n a_i} \times 100$$

Donde:

$\sum_{i=1}^n$  = sumatoria de los datos de acuerdo con la variabilidad  $v$  o  $a$ .  
 $pv$  = proporción estimada de plantas vigorosas.  
 $v_i$  = número de plantas vigorosas en el sitio de muestreo  $i$ .  
 $a_i$  = número de plantas vivas en el sitio de muestreo  $i$ .

Los índices permiten tener una estimación cuantitativa del éxito de la plantación bajo la influencia de los factores del sitio. El valor que se obtiene es la proporción de árboles que están vivos en relación con los árboles efectivamente plantados.

## IX. Informe de avances y resultados

Los resultados de rescate y trasplante de los individuos de cactáceas serán registrados en los formatos o bitácoras, serán vaciados a una base de datos para su seguimiento, de manera que se pueda observar el cumplimiento de sobrevivencia. En ese sentido, se presenta un ejemplo de la base de datos que se realizara *exprofeso* para este proyecto una vez que sea validado.



