

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0063/2018
Bitácora 09/DSA0065/08/17

Anexo 1 de 2

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO LA LAGUNA-AGUASCALIENTES, TRAMO III", CON UNA SUPERFICIE DE 69.665 HECTÁREAS, UBICADO EN LOS MUNICIPIOS DE LERDO, CUENCAMÉ, GENERAL SIMÓN BOLÍVAR Y SANTA CLARA EN EL ESTADO DE DURANGO Y EN EL MUNICIPIO DE JUAN ALDAMA EN EL ESTADO DE ZACATECAS.

I. INTRODUCCIÓN

El proyecto general consiste en la instalación de un Sistema de Transporte de Gas Natural. El proyecto en su totalidad abarca una longitud de 450.530 kilómetros de longitud y un diámetro de 48 pulgadas. Conducirá gas natural desde la interconexión al Sistema de Transporte El Encino - La Laguna, la cual estará ubicada al noroeste de la población León Guzmán, municipio de Lerdo, estado de Durango, hasta el municipio de Aguascalientes, estado del mismo nombre.

La superficie total del proyecto "**Gasoducto La Laguna - Aguascalientes, Tramo III**" es de 86.697 ha, de las cuales 69.665 ha corresponden a la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Tiene una longitud de 24.11506 kilómetros ubicados en varias secciones dentro del kilometraje 00+000.00 al 139+397.36, en los municipios de Lerdo, Cuencamé, General Simón Bolívar y Santa Clara en el estado de Durango y en el municipio de Juan Aldama en el estado de Zacatecas.

De la superficie forestal que se solicitó para cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), 27.930 hectáreas corresponden a superficie con afectación de la vegetación de manera permanente y 41.735 hectáreas con afectación de la vegetación de manera temporal. El ancho de afectación del gasoducto será de 30 metros a lo largo del trazo, que incluye el derecho de vía (12 metros de ancho) y la franja de afectación temporal (18 metros de ancho).

La construcción y operación de proyectos de este tipo, tiene una incidencia directa 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, además de la restauración de dichas áreas.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0063/2018
Bitácora 09/DSA0065/08/17

Una de estas medidas preventivas es la ejecución del programa de rescate y reubicación de flora, de especies de lento crecimiento y difícil regeneración, por lo cual, es necesario el rescate de las plantas del área de desmonte y despalme.

En este documento se presentan los objetivos, la metodología de rescate y reubicación a seguir para las actividades de rescate de flora silvestre, se realizará el seguimiento del establecimiento de las especies rescatadas con el fin de asegurar mínimo el 80% de supervivencia y cumplir con la legislación en la materia, para asegurar la sustentabilidad del proyecto.

II. OBJETIVOS

a. Objetivo general

Realizar un programa de rescate y reubicación atendiendo las necesidades específicas del proyecto que permitan mantener a salvo la flora silvestre vulnerable, durante las diferentes etapas del proyecto, considerando su categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o su importancia ecológica, mediante la aplicación de técnicas de rescate para la conservación, protección y reubicación dentro de las zonas de afectación del proyecto.

b. Objetivos específicos

- Realizar recorridos prospectivos de las áreas donde se llevará a cabo el desmonte y despalme, localizando las especies que serán rescatadas y reubicadas.
- Asegurar mediante una serie de acciones de manejo que las obras que se pretenden realizar ocasionen el menor daño posible a la flora.
- Realizar el rescate y reubicación de los ejemplares de cactáceas como de otras de lento crecimiento propuestos en el presente programa.
- Concientizar al personal involucrado en las actividades constructivas de la obra acerca de la importancia ecológica y económica de las especies de flora del área del proyecto.
- Dar mantenimiento a los ejemplares de flora reubicados a fin de asegurar la supervivencia y establecimiento de los mismos.
- Realizar monitoreos en las áreas de reubicación y evaluar la supervivencia de las especies reubicadas e incluir los resultados en los reportes que se entregan a la autoridad.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0063/2018
Bitácora 09/DSA0065/08/17

III. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ESPECIES

El área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales se encuentra asentada en el tipo de vegetación denominado Matorral desértico micrófilo, en el que existe una gran diversidad biológica vegetal presentando vulnerabilidad a las afectaciones directas que se pudieran producir durante el desarrollo del proyecto. Por este motivo se deberá emprender énfasis en su rescate y protección.

El presente programa contempla la reubicación o rescate de especies con un mayor nivel de importancia representados en la superficie de CUSTF con respecto al número de individuos estimados en la MHF. Con esto, se determinó un valor de importancia ecológica mayor; por lo cual, es necesario reestructurar el hábitat que se vería comprometido con la puesta en marcha del proyecto.

Por tal motivo, se plantea la reubicación de especies nativas del estrato arbóreo, arbustivo, herbáceo y rosetófilo.

Para el caso de las cactáceas se propone realizar el rescate del 100% del total de individuos estimados que se encuentran bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, debido a su dificultad de establecimiento y propagación.

Los ejemplares identificados dentro del área de CUSTF para las cactáceas que no se encuentran bajo algún estatus de protección mediante la normatividad, pero que tienen una dificultad en su reproducción y establecimiento, se propone realizar el rescate del 80% del total de individuos estimados.

Así mismo, existen poblaciones silvestres de los géneros *Opuntia* que prácticamente se localizan en la mayoría de las condiciones ecológicas de nuestro país, con variaciones de temperatura y precipitación pluvial bastante marcada. Debido a que son especies de amplia distribución, de rápido desarrollo, gran adaptabilidad y comunes se propone el rescate del 10% de este género.

IV. METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

A continuación, se enlistan las especies que se encontraron durante los muestreos realizados en el área en donde se desarrollará el proyecto y que presentan susceptibilidad a las afectaciones que pudiera generar. Dicha información se organizó por estrato:

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

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

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0063/2018

Bitácora 09/DSA0065/08/17

Estrato arbóreo						
Nombre científico	Nombre común	MHF		CUSTF		Número de individuos estimados
		Ni	IVI	Ni	IVI	
<i>Acacia farnesiana</i>	Vinorama	1	3.77	15	62.56	14
Subtotal						14

Estrato arbustivo						
Nombre científico	Nombre común	MHF		CUSTF		Número de individuos estimados
		Ni	IVI	Ni	IVI	
<i>Acacia berlandieri</i>	Frijolillo	1	0.3	7	0.67	4
<i>Aloysia wrightii</i>	Oreganillo	5	0.94	23	1.55	9
<i>Brickellia incana</i>	Mariolilla	38	2.11	51	3.5	20
<i>Brickellia veronicifolia</i>	Oreganillo	14	0.5	17	1.34	11
<i>Buddleia marrubifolia</i>	Azafrán	2	0.32	2	0.49	1
<i>Calliandra eriophylla</i>	Falso mezquite	10	1.03	137	5.86	113
<i>Cassia wislizenii</i>	Vara prieta	1	0.3	16	1.54	13
<i>Citharexylum brachyanthum</i>	Palo prieto	15	1.72	96	5.67	67
<i>Condalia ericoides</i>	Tecomlatillo	9	0.49	10	0.65	3
<i>Cordia parvifolia</i>	Chaparro prieto	271	16.37	246	21.12	55
<i>Dalea bicolor</i>	Engordacabra	13	1.39	214	7.22	173
<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	Candelilla	35	2.12	52	2.54	9
<i>Eysenhardtia texana</i>	Vara dulce	31	2.25	44	2.77	8
<i>Gochnatia hypoleuca</i>	Chomonque	53	1.5	20	1.76	3
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Jarilla verde	43	1.91	407	14.7	354
<i>Krameria ramosissima</i>	Calderona	62	3.44	154	11.67	109
<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	2681	80.51	2028	87.89	170
<i>Leucophyllum minus</i>	Oreja de ratón	1	0.3	12	1.19	9
<i>Mimosa biuncifera</i>	Gatuño	7	0.72	91	4.43	76
<i>Parthenium argentatum</i>	Huayule	1	0.3	44	1.97	37
<i>Parthenium incanum</i>	Mariola	109	5.39	129	17.76	90
<i>Suaeda nigrescens</i>	Platanito	11	0.99	46	3.12	31
<i>Tiquilia greggii</i>	Cenizo	39	2.84	80	4.06	24
<i>Viguiera brevifolia</i>	Mariola grande	50	2.3	142	6.27	90
Subtotal						1479

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0063/2018
Bitácora 09/DSA0065/08/17

Estrato rosetófilo						
Nombre científico	Nombre común	MHF		CUSTF		Número de individuos estimados
		Ni	IVI	Ni	IVI	
<i>Agave scabra</i>	Maguey	84	42.9	543	98.3	306
<i>Yucca filifera</i>	Palma	2	4.27	5	19.19	4
Subtotal						310

Estrato cactáceas			
Especie	Nombre común	NOM- 059- SEMARNAT-2010	Número de ejemplares estimados a rescatar (100%)
<i>Coryphantha durangensis</i>	Biznaga	Pr	627
<i>Coryphantha poselgeriana</i>	Biznaga	A	29
<i>Ferocactus pilosus</i>	Biznaga	Pr	29
<i>Leuchtenbergia principis</i>	Cactus agave	A	145
<i>Mammillaria grusonii</i>	Biznaga	Pr	183
Subtotal			1013

Se estima un total de 1,013 individuos contemplados para el rescate y reubicación de las cinco especies de cactáceas identificadas en el área de CUSTF con estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, el número de ejemplares rescatados puede llegar a variar una vez que el programa de rescate y reubicación sea ejecutado, debido a que el número de individuos que se proponen en el presente programa es una estimación de lo que se podría encontrar en campo. El estado fitosanitario de los ejemplares y la talla de los mismos son otros elementos que influirán en el criterio de selección de ejemplares con la finalidad de ayudar al restablecimiento de los organismos y así asegurar el porcentaje de supervivencia establecido por especie.

Por lo anterior, una vez transcurridos los tres primeros años de la reubicación de ejemplares de flora, se analizarán los resultados de supervivencia y se identificarán a las especies que estén dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 que tengan una mortandad superior al 20%, de identificar especies en esta situación se realizarán las siguientes actividades:

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0063/2018
Bitácora 09/DSA0065/08/17

Colecta de germoplasma y esquejes

La multiplicación de las cactáceas por semillas es una forma efectiva de propagar y ampliar cualquier colección. Además, que esta es una manera de proteger y conservar las poblaciones naturales. De esta manera al reproducir ejemplares en vivero se liberan las plántulas de la competencia y se mejora la disponibilidad de recursos, lo que se traduce en una mayor supervivencia y crecimiento inicial, logrando un mejor establecimiento de los nuevos individuos (Lowery *et al.* 1993).

Se colectará semilla de al menos 30 individuos de cada una de las especies que se encuentran enlistadas en la tabla inmediata anterior del presente documento. Los individuos deberán contar con características fenotípicamente buenas (vigorosos, sin plagas ni enfermedades, etc.), para la obtención de frutos. Los frutos recolectados se pondrán a secar, para posteriormente extraer las semillas las cuales se almacenarán a temperatura ambiente y en bolsas de papel las cuales deberán estar debidamente rotuladas con el nombre de la especie y fecha de recolección.

Establecimiento de semillas

Esta actividad se llevará a cabo al inicio de la temporada de lluvias, en el cual las condiciones climáticas son adecuadas. Se esterilizará el sustrato, para asegurar la eliminación de esporas, hongos y otras semillas.

La siembra se realizará en el vivero temporal, donde recibirá luz natural pero se evitará a toda costa la luz solar directa.

Se realizará periódicamente la aplicación en pequeñas dosis de fungicidas sistémicos para prevenir que hongos ataquen el cultivo.

Las plántulas germinadas deberán de pasar por un proceso de transición lento de unos cuatro a seis meses en el vivero, donde pasarán de un ambiente controlado a un ambiente expuesto al aire y la humedad.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0063/2018
Bitácora 09/DSA0065/08/17

Estrato cactáceas				
Nombre científico	Nombre común	NOM- 059- SEMARNAT-2010	Número de ejemplares	Número de ejemplares estimados a rescatar (80%)
<i>Coryphantha cornifera</i>	Biznaga	N/A	29	23
<i>Coryphantha macromeris</i>	Borrachitos	N/A	108	86
<i>Echinocereus enneacanthus</i>	Alicoche	N/A	183	146
<i>Echinocereus pectinatus</i>	Huevo de toro	N/A	29	23
<i>Echinocereus stramineus</i>	Alicoche espinoso	N/A	227	182
<i>Echinomastus unguispinus</i>	Biznaga	N/A	66	53
<i>Glandulicactus uncinatus</i>	Biznaga	N/A	145	116
<i>Mammillaria heyderi</i>	Biznaga	N/A	470	376
<i>Mammillaria pottsii</i>	Biznaga caca de perro	N/A	267	214
<i>Thelocactus bicolor</i>	Biznaga	N/A	66	53
Subtotal				1,272

Estrato cactáceas				
Nombre científico	Nombre común	NOM- 059- SEMARNAT-2010	Número de ejemplares	Número de ejemplares estimados a rescatar (10%)
<i>Opuntia cantabrigiensis</i>	Nopal dorado	N/A	227	23
<i>Opuntia imbricata</i>	Cardenche	N/A	1925	193
<i>Opuntia kleiniae</i>	Tasajillo grande	N/A	3546	355
<i>Opuntia leptocaulis</i>	Tasajillo chico	N/A	8931	893
<i>Opuntia leucotricha</i>	Nopal duraznillo	N/A	66	7
<i>Opuntia macrocentra</i>	Nopal morado	N/A	1155	116
<i>Opuntia rastrera</i>	Nopal rastrero	N/A	29	3
<i>Opuntia robusta</i>	Nopal tapón	N/A	145	15
<i>Opuntia rufida</i>	Nopal cegador	N/A	29	3
<i>Opuntia schottii</i>	Perritos	N/A	8568	857
Subtotal				2465

Se estima un total de 6,553 individuos contemplados para el rescate y reubicación de las especies identificadas en el área de CUSTF con un alto nivel de importancia ecológica con respecto a la MHF. Sin embargo, el número de ejemplares rescatados puede llegar a variar una vez que el programa sea ejecutado, debido a que el número de individuos que se proponen en el presente programa es

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0063/2018**
Bitácora 09/DSA0065/08/17

una estimación de lo que se podría encontrar en campo. El estado fitosanitario de los ejemplares y la talla de los mismos son otros elementos que influirán en el criterio de selección de ejemplares con la finalidad de ayudar al restablecimiento de los organismos y así asegurar el porcentaje de supervivencia señalado.

Para la restauración del estrato herbáceo, se recolectará el suelo orgánico superficial del área de CUSTF y se almacenará en la franja de afectación temporal para que posteriormente, al concluir la instalación del gasoducto se reincorpore en las áreas de restauración. Esta medida se implementará dado que el suelo es un importante banco de semillas, que bien puede contener semillas enterradas, mezcladas con la hojarasca o depositadas en la superficie. De acuerdo a Marañón, T. 2001, dependiendo de las especies y de las condiciones favorables para la germinación y el establecimiento, las semillas pueden persistir en el suelo al menos durante cinco años.

Asimismo, se contempla un Programa de pastización el cual se llevará a cabo mediante la siembra ~~al voleo de la especie *Bouteloua curtipendula*, conocida comúnmente como zacate banderita o~~ avenilla, reportada como característico de matorrales xerófilos, inicia su crecimiento temprano en la primavera y permanece verde mas tarde que otros; es nativa de América, abundante en el norte de México; como forraje es excelente, de menor gustosidad que la navajita azul, pero productor de mayor volumen de forraje. Dicho programa está encaminado a la conservación de suelos a lo largo y ancho del derecho de vía, ya que el establecimiento de gramíneas impide la erosión del suelo y son uno de los primeros grupos de plantas en los procesos de sucesión temprana. Así mismo son especies fijadoras de los suelos y algunas de ellas constituyen el primer elemento en su formación. La densidad a emplear será de 5 kg de semilla pura viable por hectárea (SPV/ha).

V. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE Y REFORESTACIÓN DE ESPECIES

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

Una vez delimitada el área de CUSTF autorizada, una brigada comenzará un proceso de búsqueda minuciosa de ejemplares de las especies de interés y procederá a marcarlas.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0063/2018
Bitácora 09/DSA0065/08/17

Se avanzará tanto como sea posible y, posteriormente, se volverá a recorrer el mismo camino, esta vez, realizando el rescate de cada uno de los ejemplares marcados.

Rescate y reubicación del estrato arbóreo y arbustivo

De acuerdo con el manual técnico de poda y trasplante de la Secretaría del Medio Ambiente (2008) menciona los requisitos y especificaciones técnicas que deberán cumplir autoridades, empresas privadas y particulares para el trasplante y restitución de árboles. Primeramente, se identificarán especies arbóreas que sean susceptibles de trasplantarse considerando la condición del individuo (altura, salud, edad y conformación y el sitio para maniobrar). Así mismo, se ubicarán en sitios apropiados donde su desarrollo no se vea comprometido en un futuro y en consecuencia la muerte de algunos individuos.

Para especies de estrato arbóreo de 2 a 3 metros de altura se realizará el banqueo, el cual consiste en cavar y cortar las raíces del árbol seleccionado, formándole un cepellón de dimensiones lo más favorables posibles para su buen desarrollo en el sitio seleccionado.

Los métodos de excavación dependerán principalmente de los hábitos de desarrollo de las raíces, el excavado manual se deberá realizar con una pala espada con buen filo, empezando a cavar a una distancia determinada con anterioridad impidiendo que exista competencia entre organismos.

Para escarbar fácilmente se recomienda humedecer el suelo para que no se desmorone parte del banco; la apertura de la zanja se deberá llevar a cabo lo más lejos posible del tronco.

Para determinar el tamaño del banco, se tomará como criterio el diámetro de tronco, el cual, como medida estándar, deberá ser diez veces mayor al tronco cuando menos, y a partir de ahí se comenzará a realizar la zanja.

Cuando se encuentren raíces excavando la zanja, se cortarán las delgadas con la pala espada y las gruesas con serrucho curvo para ejecutar un corte limpio, cuidando que no existan desgarres.

Para la etapa final de la plantación, las cepas para árboles con cepellón serán por lo menos de medio metro más ancho que el diámetro del cepellón.

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0063/2018

Bitácora 09/DSA0065/08/17

Algunas especies requieren metodologías diferentes para su propagación como lo es por estaca o por semilla. Para determinar la metodología a seguir se consideró la biología de las especies; a continuación, se describen las actividades a desarrollar, de acuerdo a la metodología presentada por Vidal J y Rojas R. (2014).

Propagación por estaca

- Se deberá cortar en bisel parte de una rama o del tallo de la planta a propagar, con una tijera de podar. La rama cortada debe tener entre 10 y 20 cm y puede ser blanda, semidura o leñosa. El corte se debe hacer unos dos centímetros antes de un nudo.
- Se disminuirá la cantidad de ramificaciones y hojas, dejando entre 3 y 4 hojas. En casos que éstas sean muy grandes, se cortará por la mitad. Esta acción disminuirá la pérdida de agua que sufren las plantas por las hojas, favoreciendo el crecimiento de raíces.
- Se humedecerá con agua el corte biselado de la estaca y luego se untará en el enraizante dando golpes para quitar el exceso.
- Se colocará la estaca en el sustrato previamente preparado, en agujeros de 3 a 5 cm de profundidad.
- Se comprimirá el sustrato alrededor de la estaca para que quede en contacto directo con ésta.
- Se humedecerá el sustrato aplicando agua con la manguera o regadera, en forma de lluvia.

Propagación por semilla

Para la obtención de semilla, se considera colectarlas de acuerdo con las especificaciones por cada especie. Para la restauración, se colectará muestras de semillas de varios individuos y poblaciones dentro de la superficie de CUSTF, lo que dará más opciones de contener material genético con potencial de adaptación a las condiciones ambientales; por ejemplo, resistencia a enfermedades.

Algunas semillas tienen estrategias para germinar sólo en la época apropiada, esto es, cuando las condiciones naturales son favorables para la supervivencia de las plántulas. A esta inhibición de la germinación se le llama latencia. Para romper la latencia o simplemente acelerar y facilitar la germinación, se aplicarán el siguiente tratamiento:

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0063/2018
Bitácora 09/DSA0065/08/17

- Remojo: se colocarán las semillas en un recipiente con agua que las cubra por completo. El tiempo de remojo dependerá de cada especie. Esto se hace para ablandar la semilla y facilitar su germinación, o simplemente para limpiarla.
- Siembra: se dispondrá la semilla en sustrato a una profundidad no mayor a 5 veces su tamaño. Se utilizará recipientes de madera o bolsas de trasplante.
- Riego de semilla: se humedecerá el sustrato aplicando agua con manguera o regadera en forma de lluvia.

Rescate de cactáceas y rosetas pequeñas

Es conveniente comentar que las cactáceas (y otras especies que lo permitan) preferentemente serán rescatadas como plantas completas.

Para plantas pequeñas (<1 m) se escarbará en forma de cajete con un talache o pica a una distancia entre 10 y 30 cm de separación de la planta hasta la liberación de las raíces cuidando no dañar tallos, ramas, brotes o hijuelos. Además, se verificará que la extracción de las raíces principales sea completa con el objeto de garantizar la supervivencia de los individuos.

Para las plantas que habitan sobre las rocas se debe abrir la grieta o romper la roca con martillo de geólogo (pica) para extraer la planta sin dañar sus raíces. Para efectuar estas acciones se debe usar equipo de protección: lentes, careta, guantes de carnaza para evitar lesiones y una pala y/o tridente (pequeños) de jardinero.

Rescate y traslado de especies

Los ejemplares rescatados, se extraerán de su medio con suficiente sustrato, dado por sus dimensiones, procurando que las raíces de cada organismo, queden envueltas en bolsas de plástico y/o colocadas en cajas de cartón, para posteriormente ser transportados en carretillas o vehículo, según sus dimensiones, al sitio de trasplante. En caso de ser necesario cuando se vean dañadas durante el proceso se proseguirá con su curación y mantenimiento (riego, fertilizado y actividades fitosanitarias), hasta su reubicación al sitio definitivo.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0063/2018
Bitácora 09/DSA0065/08/17

Marcaje de ejemplares rescatados

Se deberán marcar y etiquetar todos y cada uno de los ejemplares rescatados de forma visible. Se coloca una marca de pintura en una de las espinas que apuntan al sur, a fin de conocer la orientación original de la cactácea. 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 puede exhibir al sol directo sitios que estaba 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 ataque de hongos o bacterias en las zonas quemadas. Asimismo, se observará si las cactáceas se localizan por debajo de un árbol o arbusto, debido al fenómeno de nodricismo que presentan algunas plantas, ya que algunas especies no toleran la luz directa del sol y de esta forma se ven protegidas.

De forma paralela, éstos se deben registrar en un listado para su correcto manejo. También se ~~deberá verificar que todas las plantas referidas en el listado de rescate se encuentren en~~ condiciones que permitan su nueva ubicación espacial.

Curación de individuos

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

Curación y desinfección de las raíces

Si la planta presenta daños mayores en las raíces, será necesario retirar la parte dañada con herramientas de corte, como tijeras o cuchillas desinfectadas con cloro o Benzal. Se deberá aplicar azufre en polvo en la parte dañada y dejar ventilar para que cicatrice. También podrá utilizarse caldo bordelés, el cual es una combinación de sulfato de cobre, agua y cal disuelta.

Curación de golpes y heridas

Cuando una planta ha sufrido golpes o lesiones considerables, será necesario dejarlas bajo observación constante. Es muy común que después de haber sido replantados, los individuos heridos presenten pudrición del tejido interno o externo, que se reconoce por la presencia de partes

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0063/2018
Bitácora 09/DSA0065/O8/17

demasiado blandas o de color oscuro que pudieran causar la muerte de la planta. Las plantas con pudrición se deberán cortar con herramientas desinfectadas hasta llegar a la parte sana, que se identifica por tejidos más firmes.

Cicatrización

La cicatrización implicará dejar secar las raíces o heridas causadas durante la extracción hasta la formación de tejido suberoso (engrosamiento). Las plantas deberán de estar protegidas de animales y evitar regarlas. La cicatrización se presenta después de 15 o 30 días.

Plantación de cactáceas en sitios de reubicación

A continuación, se describe la metodología a emplear para la extracción y reubicación de ejemplares, propuesta por Hernández F. y Nevárez de los Reyes, 2003.

Reubicación

Las plantas extraídas se reubican inmediatamente en condiciones similares a las del lugar en que habitaba. Una vez plantada, se procederá a compactar el suelo alrededor de la misma y colocar varias piedras alrededor para evitar que sea dañada por roedores, los que aprovechan lo blando del suelo para desenterrar las plantas y comerlas desde la base. Se procurará de no compactar demasiado, ni de dejarla muy floja ya que si queda muy compacta no habrá filtración de agua, ni de oxígeno para las raíces.

Tratamiento pre-plantación o reubicación

En el caso de ejemplares extraídos totalmente, columnares o globosos, previo a la reubicación de estos ejemplares. Se realizará una aplicación de fungicida preventivo, con el fin de evitar la proliferación de hongos, conocido como el mayor problema sanitario de este tipo de plantas.

Posteriormente, se realizará la aplicación de un cicatrizante (pasta poda) en las zonas en aquellos lugares donde las raíces posiblemente pudieran haber resultado dañados, especialmente en individuos en los que se realiza la extracción completa.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0063/2018
Bitácora 09/DSA0065/08/17

Sistema de plantación de cactáceas

Para ejemplares con cepellón, se deberá abrir una cepa individual, de aproximadamente 20 a 30 cm de profundidad, o de capacidad suficiente de acuerdo con las dimensiones y características del ejemplar a trasplantar. Adicionalmente se tomará en cuenta la pendiente del terreno para favorecer la captación del agua de lluvia y la exposición al sol. Se introducirán las raíces completamente y se cubrirán con tierra del mismo lugar.

Finalmente, y debido al estado del principal órgano de fijación, puede afectar su estabilidad y por ende el geotropismo natural que dirige su crecimiento, por lo que una de las actividades fundamentales es la compactación que puede realizarse comúnmente con la mano o el pie, procurando ejercer una suficiente presión para mantener estable al individuo plantado.

Para el caso de reubicación de ejemplares completos sin cepellón o cactáceas curadas, es necesario preparar el suelo en forma previa mediante la construcción de cepas individuales, cuyas dimensiones van a depender del tamaño del ejemplar a plantar. Una vez construida la cepa, se realizará esta preparación, la cual consiste en realizar una mezcla de la tierra removida del lugar, agregando una porción de materia orgánica proveniente de tierra de hoja certificada, con el objeto de optimizar las condiciones de fertilidad de la casilla de esta forma, una vez preparado el sustrato, se aplica enraizante en polvo en todas las raíces del cactus, con el objeto de favorecer el rápido arraigamiento de los ejemplares en el nuevo sitio de trasplante.

El individuo es plantado en una cepa individual, aplicando un riego de establecimiento que permite la saturación de la cepa de plantación, posteriormente se registrará la ubicación geográfica (UTM) y datos importantes de cada ejemplar el cual queda individualizado para el posterior monitoreo y seguimiento.

Marcado

Conforme se avanza en las labores de reubicación, se señalarán todas y cada una de las plantas reubicadas de manera visible, utilizando banderillas metálicas, para facilitar la ubicación y localización de los sitios, para su posterior evaluación.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0063/2018
Bitácora 09/DSA0065/08/17

El formato de registro de las especies a rescatar es el siguiente:

Proyecto: Gasoducto La Laguna-Aguascalientes, Tramo III				termaCa			
Bitácora de campo de rescate de flora				Gasoducto GLLA Tramo III			
Fecha:	KP:			Pág.: /			
N° de identificación	Especie		Coordenadas de rescate		Coordenadas de reubicación		Observaciones
	Nombre común	Nombre científico	X	Y	X	Y	

VI. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

Una vez que se haya realizado el rescate de los individuos, estos serán reubicados a seis metros dentro de la franja de afectación temporal del proyecto. Esta área tendrá seis metros de ancho y corre a lo largo del DDV. Cabe señalar que ninguna planta será llevada a resguardo, sino por el contrario, todos los individuos rescatados serán trasplantados de forma inmediata.

El área seleccionada para la reubicación se eligió con el fin de no alejar demasiado a los organismos rescatados del sitio original donde estaban establecidas. Los sitios seleccionados estarán delimitados con el objeto de impedir el paso del ganado.

En caso de ser necesario el establecimiento de un centro de acopio, deberá establecerse en un lugar con fácil acceso al proyecto, que se encuentre desprovista de vegetación esto con la finalidad de no llevar a cabo la remoción de la misma, que no se encuentre dentro de ningún cauce o cuerpo de agua existente independientemente de que sea un cauce intermitente o perenne.

Cabe señalar que para el caso de la reforestación se propone la utilización de un vivero temporal donde se tendrán los ejemplares reproducidos hasta su utilización para la reforestación. Las coordenadas del sitio planteado son 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 Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0063/2018
Bitácora 09/DSA0065/08/17

Nombre	Coordenadas UTM Zona 13		Ubicación
	X	Y	
Estación de Compresión La Laguna	634,848.61	2,817,796.65	Lerdo, Dgo

VII. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN

Una vez que se haya realizado el rescate de los individuos, estos serán reubicados a seis metros dentro de la franja de afectación temporal del proyecto. Esta área tendrá seis metros de ancho y corre a lo largo del DDV. Cabe señalar que ninguna planta será llevada a resguardo, sino por el contrario, todos los individuos rescatados serán trasplantados de forma inmediata.

El área seleccionada para la reubicación se eligió con el fin de no alejar demasiado a los organismos rescatados del sitio original donde estaban establecidas. Los sitios seleccionados estarán delimitados con el objeto de impedir el paso del ganado.

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

Las actividades de mantenimiento contemplan la irrigación en caso de sequías prolongadas y presencia de signos de estrés en los ejemplares reubicados; la reposición de individuos cuando el porcentaje de supervivencia disminuya y el seguimiento del estado fitosanitario, con la finalidad de evitar la proliferación de enfermedades en las poblaciones locales. En caso necesario se aplicará fertilizante, el cual de preferencia será orgánico.

Los mantenimientos estarán en función de la época del año que se realice el rescate. Durante las actividades de mantenimiento se podrán recabar los datos que permitan evaluar el porcentaje de supervivencia, el cual deberá ser igual o mayor al 80%.

Evaluación del rescate y reubicación

Es necesario el garantizar la supervivencia de las especies más susceptibles a las actividades del proyecto. Para poder asegurar los resultados esperados por este programa de rescate, es indispensable que cada instrucción sea efectuada correctamente y en forma. Después de la

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0063/2018
Bitácora 09/DSA0065/08/17

reubicación de los ejemplares, será necesario realizar periódicamente mantenimiento, con el fin de lograr mayor supervivencia de los individuos.

Es de gran importancia llevar un registro de las especies rescatadas con datos que se obtienen en campo, mismos que se deben anotar en una libreta o bitácora, la cual servirá para realizar los reportes de actividades. Las actividades generales de estos programas de protección y conservación de flora se presentarán al finalizar del establecimiento del proyecto y al iniciar la operación, en un informe de finiquito.

El éxito de este programa de rescate se predice con el número de individuos rescatados y su porcentaje de supervivencia.

IX. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Se presenta el calendario de actividades de rescate y reubicación de flora silvestre, que deberá ejecutarse, a partir de la etapa de preparación de obra

Año 1												
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rescate y reubicación de flora												
Monitoreo y mantenimiento												
Presentación de informes												
Año 2												
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoreo y mantenimiento												
Presentación de informes												
Año 3												
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoreo y mantenimiento												
Presentación de informes												
Año 4												
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoreo y mantenimiento												

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0063/2018
Bitácora 09/DSA0065/08/17

Presentación de informes												
Año 5												
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoreo y mantenimiento												
Presentación de informes												

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

Se realizará periódicamente, con el fin de conocer el éxito de las actividades llevadas a cabo. Se evaluará la adaptación de las plantas a los nuevos sitios, se observará el crecimiento, floración, fructificación, asimismo el estado en que se encuentran las plantas, además de evaluar su estado sanitario, supervivencia y su adaptación por medio de indicadores de crecimiento y reproducción, con la finalidad de alcanzar una supervivencia mínima del 80%. Para evaluar el porcentaje de supervivencia se utilizará la siguiente expresión matemática:

$$PS\% = \frac{n}{N} \times 100$$

Donde:

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

n = Número de plantas vivas al momento del conteo.

N = Número de ejemplares rescatados.

Al evaluar las condiciones sanitarias se contemplará el saneamiento de individuos en caso de lesiones superficiales, además con la implementación de riegos si en el año de evaluación se presentan sequías que pudiera afectar con el desarrollo óptimo de los organismos.

XI. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0063/2018
Bitácora 09/DSA0065/08/17

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

DRB / REC / CEZC / EMVC / ALDS