

**A L T O Z A N O**  
L A N U E V A M O R E L I A



**DTU**  
MODALIDAD A

## **CAPÍTULO XII.**

PROPUESTA DE PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA QUE PUDIERAN RESULTAR AFECTADAS, Y SU ADAPTACIÓN AL NUEVO HÁBITAT, EN CASO DE AUTORIZARSE EL CAMBIO DE USO DE SUELO.

**PROYECTO:**  
**CAMBIO DE USO DE SUELO EN**  
**TERRENOS FORESTALES PARA**  
**EL FRACCIONAMIENTO**  
**BOSQUE MONARCA.**

**SEGA**  
PLANEACIÓN Y DESARROLLO



## ÍNDICE

### **XII. PROPUESTA DE PROGRAMAS DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA QUE PUDIERAN RESULTAR AFECTADAS, Y SU ADAPTACIÓN AL NUEVO HÁBITAT, EN CASO DE AUTORIZARSE EL CAMBIO DE USO DE SUELO**

XII.1	PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA SILVESTRE .....	7
XII.1.1	Objetivo general .....	7
XII.1.2	Descripción de las actividades de rescate de flora silvestre.....	8
XII.1.3	Reubicación de ejemplares rescatados .....	27
XII.1.4	CALENDARIO DE ACTIVIDADES.....	32
XII.2	PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE .....	35
XII.2.1	Objetivo general .....	35
XII.2.2	Identificación de las especies que serán sujetas al programa de ahuyentamiento y rescate .....	36
XII.2.3	Técnicas de ahuyentamiento de fauna silvestre .....	42
XII.2.4	Técnicas de rescate: captura, manejo y traslado de organismos .....	44
XII.2.5	Formato para el registro de fauna.....	53
XII.2.6	Medidas para garantizar la sobrevivencia de los ejemplares capturados..	54

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla XII—1. Listado de herramienta mínima requerida para el rescate de flora silvestre .	9
Tabla XII—2. Listado mínimo de especies a rescatar en el proyecto .....	12
Tabla XII—3. Programación de la ejecución de las acciones de protección y conservación de flora silvestre en las superficies de CUSTF.....	34
Tabla XII—4. Especies de fauna silvestre susceptibles de las actividades de ahuyentamiento.....	37
Tabla XII—5. Programación esquemática de la ejecución de las acciones de ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre en las superficies de CUSTF. ....	60

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura XII—1. Actividades de rescate de flora silvestre llevadas a cabo por personal del SEGA. ....	13
Figura XII—2. Traslado de individuos al vivero temporal para su acondicionamiento. ....	14
Figura XII—3. Manejos de los individuos rescatados en e vivero temporal. ....	16
Figura XII—4. Actividades de colecta de germoplasma llevadas a cabo por personal de SEGA. ....	17
Figura XII—5. Manejo de germoplasma colectado y su reproducción en vivero. ....	19
Figura XII—6. Superficies identificadas para llevar a cabo la reubicación de las especies de flora rescatada. ....	29
Figura XII—7. Técnicas para el rescate de anfibios realizado por SEGA. ....	45
Figura XII—8. Técnicas para el Rescate de reptiles realizado por SEGA. ....	46
Figura XII—9. Equipo y técnicas para el rescate de serpientes realizado por SEGA. ....	48
Figura XII—10. Ejemplo de trampas Tomahawk y Sherman. ....	49
Figura XII—11. Técnicas para el rescate de mamíferos realizado por SEGA. ....	50
Figura XII—12. Ejemplo de ficha técnica que se emplearán para el registro de individuos rescatados y liberados. ....	53
Figura XII—13. Ejemplo de algunos rastros indirectos de mamíferos. ....	56
Figura XII—14. Curva de acumulación de especies (adaptada individuos) empleando 3 distintos estimadores. ....	57

## FUNDAMENTO JURÍDICO

La integración de este capítulo tiene por objeto dar cumplimiento a lo dispuesto en el “ACUERDO por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan”, en cuyo artículo Primero establece lo siguiente:

**Primero.** *Se establecen los trámites unificados de aprovechamiento forestal y de cambio de uso de suelo forestal, este último en sus modalidades A y B ...*

El presente trámite único se presenta en su modalidad A con fundamento en lo dispuesto por la fracción IV del Artículo Segundo y conteniendo la información señalada por el Artículo Sexto del Acuerdo en cuestión, los cuales a letra dicen:

**Segundo.** *Para los efectos del presente Acuerdo se entenderá por:*

...

**IV.** *Trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, modalidad A: es el que integra en un solo procedimiento administrativo el trámite relativo a la autorización en materia de impacto ambiental para las obras o actividades descritas sólo en la fracción VII del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el correspondiente a la autorización de cambio de uso de suelo forestal previsto en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.*

...

**Sexto.** *El documento técnico unificado correspondiente al trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal modalidad A, contendrá la información indicada en los artículos 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (actualmente Artículo 93 de Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018).y 121 de su Reglamento (actualmente Artículo 141 del Nuevo reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de diciembre de 2020), así como la señalada en el artículo 12, fracciones I, III, V y VIII, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.*

Con base en lo anterior, el presente capítulo se centrará en dar cumplimiento a lo dispuesto por la Fracción IX del Artículo 141 del Nuevo Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, que establece lo siguiente:

### **Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**

**Artículo 141.** *Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:*

...

**IX.** *Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo;*

Acorde con lo señalado previamente, en este apartado se presentan el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre y el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.

## **XII. PROPUESTA DE PROGRAMAS DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA QUE PUDIERAN RESULTAR AFECTADAS, Y SU ADAPTACIÓN AL NUEVO HÁBITAT, EN CASO DE AUTORIZARSE EL CAMBIO DE USO DE SUELO**

### **XII.1 PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA SILVESTRE**

#### **XII.1.1 Objetivo general**

El objetivo general de este programa es establecer los métodos y técnicas que serán empleadas para la conservación y protección de la flora silvestre susceptible de ser afectada por el desarrollo de las actividades de cambio de uso de suelo, con énfasis en las especies incluidas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

##### ***XII.1.1.1 Objetivos específicos***

- Definir las especies que serán sujetas de las acciones de conservación y protección de flora silvestre;
- Establecer las prácticas más apropiadas para las acciones de conservación y protección de flora silvestre;
- Detallar el manejo que se les dará a los individuos de las especies a rescatar en el vivero temporal, para garantizar su supervivencia;
- Sentar los criterios para la selección de los sitios en que se llevará a cabo la reubicación de los individuos rescatados, y
- Establecer indicadores de éxito para la implementación de las acciones de conservación y protección de flora silvestre.

---

## **XII.1.2 Descripción de las actividades de rescate de flora silvestre**

### ***XII.1.2.1 Organización del rescate y reconocimiento del área***

El rescate estará a cargo de una cuadrilla integrada por cinco personas, conformada por un ingeniero forestal, biólogo u algún otro especialista en restauración forestal con especies silvestres y su auxiliar, además de tres personas de alguna localidad aledaña que tenga experiencia en campo. La contratación de trabajadores locales tiene la finalidad de brindar trabajo a la gente de la región, para que apoyen en el reconocimiento de las especies locales, ayuden en el reconocimiento de la zona de trabajo y aporten su experiencia. Además, entre sus tareas estará apoyar en el rescate de ejemplares, colecta de semillas y material vegetativo para la reproducción de especies, cuando así se requiera. Para ello, deberán ser capacitados por el ingeniero forestal y su auxiliar, en caso de ser necesario.

La cuadrilla deberá realizar un recorrido las superficies de CUSTF antes de iniciar las actividades de preparación del sitio, con la finalidad de identificar los individuos susceptibles de ser rescatados y definir las técnicas que se deberán implementar para su rescate. Estos recorridos y actividades de rescate deberán realizarse de manera paulatina, conforme se vaya requiriendo la liberación de superficies para implementar las actividades de cambio de uso de suelo. Por lo que, el despalme deberá estar programado al término de las actividades de rescate, evitando así el obstaculizarse entre distintas actividades.

Como parte de las actividades de coordinación que deberá haber entre la cuadrilla de rescate de flora y los frentes de trabajo del despalme, está la de llevar a cabo pláticas con los trabajadores involucrados para que tomen conciencia de la importancia y obligatoriedad de las actividades de rescate que se estarán realizando. Se solicitará de su cooperación para que, si en determinado momento los trabajadores encargados del despalme encontraran algún ejemplar o ejemplares

cuyo material genético amerite ser conservado, sea ello notificado a la cuadrilla de rescate.

Como parte de las actividades de rescate, la cuadrilla deberá realizar un recorrido por las áreas de trabajo, antes de iniciar las actividades de desmonte y despalme. Este recorrido tendrá la finalidad de identificar los individuos susceptibles de colecta y/o de germoplasma. Los ejemplares identificados y seleccionados para ser rescatados se marcarán mediante el uso de etiquetas y cintas de colores, a la par, se realizará la georreferenciación de las distintas áreas donde se encuentran, con la finalidad de elegir las técnicas a implementar y planear el itinerario de actividades.

Una vez inspeccionada la zona de manera detallada, identificados los ejemplares y/o el germoplasma a rescatar, se iniciará la colecta y rescate de manera formal. La realización de esta actividad se hará de pleno conocimiento al superintendente de la obra para no interferir con las actividades del proyecto y para evitar riesgos de trabajo. Además, la cuadrilla de rescate deberá contar con el material necesario para la realización de sus actividades. En la Tabla XII—1 se incluye un listado de la herramienta básica que será empleada para el rescate de flora silvestre.

Tabla XII—1. Listado de herramienta mínima requerida para el rescate de flora silvestre

Nombre	Unidad	Cantidad
Palas rectas	Pieza	2
Palas para jardín	Pieza	3
Carretilla	Pieza	1
Machetes	Pieza	3
Tijeras de poda	Pieza	3
Gancho de largo alcance	Pieza	2
Pinzas de corte	Pieza	3
Sacos de manta	Pieza	10
Guantes de carnaza	Par	3
Frascos	Pieza	10
Bolsas de polietileno	Pieza	1000
Cajas plásticas	Pieza	15
Cucharones plásticos	Pieza	2
Cámara fotográfica	Pieza	2
GPS	Pieza	2

Nombre	Unidad	Cantidad
Pilas	Pieza	6
Etiquetas	Pieza	100
Bitácora de campo	Pieza	1
Libretas de campo	Pieza	2
Camioneta 3 1/2	Vehículo	1

Los ejemplares rescatados serán trasladados al vivero temporal, en el cual se les brindará los cuidados y requerimientos necesarios para su sobrevivencia, en función de los requerimientos de cada especie. Éste estará ubicado estratégicamente en un sitio desprovisto de vegetación, de fácil acceso y próximo a las superficies de CUSTF; deberá con servicios de agua y energía eléctrica.

El material vegetal que sea colectado deberá ser resguardado de forma estratégica, de tal manera que se asegure su viabilidad hasta el momento de la siembra o propagación.

#### XII.1.2.1.1 Indicadores de seguimiento y eficiencia de la medida

Indicador de seguimiento	Eficiencia de la medida
$rp = \left( \frac{sr}{st} \right) \times 100$ <p>En donde:  rp = recorridos de prospección.  sr = superficie de terreno recorrida con fines de prospección.  st = superficie total de terreno determinada para realizar la prospección.</p>	$rp = 95\%$ <p>Los recorridos de prospección deberán garantizar cubrir mínimamente el 95% del área solicitada para CUSTF.</p>

### *XII.1.2.1.2 Acciones en caso de desviaciones de las variables bajo control*

Si durante las actividades de prospección se detecta que los recorridos no son suficientes para identificar a las especies e individuos susceptibles de rescate, el supervisor ambiental reorganizará las actividades de la cuadrilla encargada o bien la reforzará con un mayor número de integrantes para cumplir con el resultado esperado.

### *XII.1.2.2 Rescate de especies*

Las especies consideradas para ser rescatadas serán aquellas que mínimamente cuenten con un grado de importancia ambiental y/o social, como las especies enlistadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con el listado de la norma NOM-059-SEMARNAT-2010. De acuerdo con su forma de crecimiento fue como se definieron los criterios de selección de los ejemplares o el material a rescatar. Los individuos por rescatar de especies arbóreas deberán ser renuevos, con una altura no mayor a 80 cm o un diámetro basal menor a 2.5 cm.

En el caso de encontrarse orquídeas y epífitas, serán rescatadas y cuidadas en el vivero temporal sin importar su tamaño ni etapa fenológica. Normalmente estas especies epífitas se encuentran sobre las ramas y troncos del hospedero, por lo que, para el rescate se cortará la rama o fuste del hospedero, para llevarse integras al vivero. En caso de no poder llevarse la parte del hospedero donde se encuentran, se tomarán los ejemplares con la mayor cantidad posible de raíces y se acomodarán en el vivero temporal sobre una rama de un ejemplar de la misma especie del hospedero para su posterior reubicación.

En la siguiente tabla se incluye el listado de las especies que han sido elegidas para las actividades de rescate. Es importante señalar que el listado no es limitativo y a consideración del ingeniero forestal, podrán incorporarse nuevas especies considerando siempre las mejores técnicas para ello.

Tabla XII—2. Listado mínimo de especies a rescatar en el proyecto

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre Común	Forma de vida	Nom-059	Endemismo
1	Ericales	Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth	Madroño	Arborea	-	No endémica
2	Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera cuneata</i> (Schltdl.) Engl.	Copalillo	Arborea	-	Endémica
3	Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i> (Kunth) Engl.	Copal	Arborea	-	No endémica
4	Garryales	Garryaceae	<i>Garrya longifolia</i> Rose	Palo azul	Arborea	-	Endémica
5	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia tomentosa</i> Salm-Dyck	Nopal	Globosa	-	Endémica
6	Pinales	Pinaceae	<i>Pinus leiophylla</i> Schiede ex Schltdl. & Cham.	Pino chino	Arborea	-	No endémica
7	Fagales	Fagaceae	<i>Quercus deserticola</i> Trel.	Encino	Arborea	-	Endémica
8	Fagales	Fagaceae	<i>Quercus magnoliifolia</i> Née	Encino amarillo	Arborea	-	No endémica
9	Fagales	Fagaceae	<i>Quercus rugosa</i> Née	Quiebra hacha	Arborea	-	No endémica
10	Malvales	Malvaceae	<i>Tilia americana</i> L. var. <i>mexicana</i>	Tilo americano	Arborea	P	Endémica
11	Fabales	Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	Huizache	Arborea	-	No endémica
12	Malpighiales	Salicaceae	<i>Xylosma flexuosa</i> (Kunth) Hemsl.	Granadillo	Arbustiva	-	No endémica

### A) Rescate de ejemplares

De manera cuidadosa, la cuadrilla encargada del rescate procederá a realizar la extracción de los renuevos de manera manual, con ayuda de herramienta adecuada para dicha actividad. La extracción se realizará dependiendo de las dimensiones y morfología de cada individuo, realizando la excavación alrededor de tallo, teniendo el cuidado necesario de no dañar su sistema radical. El diámetro y la profundidad de excavación dependerán del tamaño del ejemplar a rescatar. Una vez que el ejemplar se encuentre completamente desprendido del suelo con ayuda de guantes de protección se procederá a colocarlo en cajas para su transporte.



Figura XII—1. Actividades de rescate de flora silvestre llevadas a cabo por personal del SEGA.

## B) Traslado de ejemplares al vivero

Para el traslado de los ejemplares rescatados al vivero temporal a construir, se utilizará una camioneta de redilas cubierta con una lona para evitar que el viento y la temperatura afecten el follaje de los individuos rescatados. Para evitar maltratar los ejemplares en el movimiento del lugar provisional de almacenamiento a la camioneta y de la camioneta al área de almacenamiento en el vivero, se utilizarán cajas plásticas.



Figura XII—2. Traslado de individuos al vivero temporal para su acondicionamiento

### C) Manejo de ejemplares en el vivero

En el vivero se realizará de manera manual el llenado de bolsas de polietileno con sustrato proveniente de la zona de extracción original de ejemplares. Se manejarán diferentes calibres de bolsa dependiendo del tamaño de cada individuo, procurando siempre realizar una buena elección para cada individuo. Con la finalidad de que su desarrollo sea el óptimo, se seleccionarán tamaños de bolsa lo suficientemente grandes para garantizar reservorios suficientes de agua y nutrientes y espacio adecuado para el crecimiento de raíces.

El acomodo de los ejemplares se realizará mediante planta bandas, las cuales estarán distribuidas de manera paralela, teniendo entre ellas un espacio suficiente para maniobrar y que facilite las prácticas de mantenimiento durante el periodo que los ejemplares se encuentren en el vivero. El ancho de las planta bandas tampoco rebasará el metro y medio, esto con la finalidad de poder realizar de una manera más fácil la inspección y mantenimiento de cada uno de los ejemplares.





Figura XII—3. Manejos de los individuos rescatados, en el vivero temporal

#### D) Colecta de germoplasma

Para el caso de recolección de germoplasma, se recomienda realizar la recolecta durante las primeras horas del día, y únicamente de padres vigorosos, con una alta producción de frutos y con buen estado sanitario. Es importante coleccionar semillas del mayor número de individuos posibles. Una vez que se obtengan las semillas, éstas deberán ser seleccionadas, conservando sólo las que presenten buena constitución física, estén completas, llenas y no tengan plagas o algún tipo de hongo.

En caso de que se realice la cosecha de frutos y semillas de arbustos, ésta se realizará aplicando la técnica de “*Cosecha de individuos en pie, desde el suelo*”, a través del siguiente procedimiento:

- Los frutos y semillas se coleccionarán directamente de los individuos seleccionados, para tener la completa certeza de su origen;
- La recolección se llevará a cabo de manera manual. Pudiendo utilizar varas largas y livianas para golpear las ramas y hacer caer los frutos o las semillas, o utilizar bastones con ganchos para acercar las ramas más lejanas y poder realizar la colecta manual;

- Se llevará a cabo la colecta de las vainas o frutos, dependiendo de la especie, y, posteriormente, se extraerán las semillas, y
- Las semillas, vainas o frutos que vayan cayendo al suelo serán recogidos inmediatamente por otra persona.

Para la cosecha de frutos y semillas de árboles en pie se utilizará el método de “Cosecha con ascenso”, cuyas actividades se describen a continuación:

- Se trepará al árbol hasta alcanzar su copa con ayuda de escaleras o con equipo de ascenso;
- La recolección de los frutos o semillas se realizará tomándolos directamente con la mano o sacudiendo las ramas suavemente para provocar su desprendimiento. En caso de ser necesario, se pueden emplear tijeras o elementos de extensión y corte para colectar los frutos que se encuentran en las partes terminales de las ramas, y
- Cuando sea necesario, se colocarán lonas en el suelo para recuperar los frutos o semillas conforme vayan cayendo del árbol.



Figura XII—4. Actividades de colecta de germoplasma llevadas a cabo por personal de SEGA

## E) Manejo de semillas

Existen diversos factores que pueden causar daño en las semillas después de su cosecha, entre estos tenemos: alto contenido de humedad, altas temperaturas, fuerte insolación, ataque de insectos y enfermedades producidas por hongos y bacterias que ocasionan la muerte del embrión. Por ello, es muy importante un adecuado proceso de manejo desde la recolección hasta el momento de la siembra.

En este sentido los frutos, vainas y semillas recolectadas deberán ser manejadas y almacenadas en bolsas de tela o recipientes que permitan la circulación de aire, con el fin de reducir su nivel de humedad.

Se llevará a cabo una limpieza previa para eliminar ramas, trozos de corteza, follaje y otras impurezas existentes en los contenedores en que fueron transportadas. Después de ello, se pondrán a secar los frutos y las semillas colectados, a fin de prepararlos para las posteriores actividades de extracción, limpieza y selección de las semillas. Una vez que las semillas tengan un porcentaje de humedad menor al 15% podrán ser almacenadas en frascos de vidrio hasta el momento de su reproducción. Cada frasco será etiquetado con la fecha de almacenaje, el nombre común y científico de la especie, y contendrá en su interior una cama con padecería de carbón vegetal, que servirá como absorbente del exceso de humedad que pudieran contener las semillas. El almacenamiento temporal de estos frascos deberá hacerse en lugares específicamente acondicionados para ello, los cuales deberán mantenerse limpios, secos, con suficiente ventilación y protegidos del sol, la lluvia y de roedores.



Figura XII—5. Manejo de germoplasma colectado y su reproducción en vivero

XII.1.2.2.1 Indicadores de seguimiento y eficiencia de la medida

Indicador de seguimiento	Eficiencia de la medida
$\sum_{sp=x}^n sp = sp_1 + sp_2 + \dots + sp_n$ <p>En donde:            sp = número de especies rescatadas con valor ambiental o social.            sp<sub>1</sub> = número de especies con valor ambiental o social rescatadas en el sitio 1.            sp<sub>n</sub> = número de especies con valor ambiental o social rescatadas en el sitio n.</p>	$sp_{as} = \geq 12$ <p><i>sp<sub>as</sub> = rescate de especies con importancia ambiental y/o social.</i></p>
$\sum_{ir=x}^n irj = irj_1 + irj_2 + \dots + irj_n$ <p>En donde:            irj = número de individuos de la especie j, rescatados con valor ambiental o social.            irj<sub>1</sub> = número de individuos de la especie j con valor ambiental o social rescatados en el sitio 1.            irj<sub>n</sub> = número de individuos de la especie j con valor ambiental o social rescatados en el sitio n.</p>	$irj_c = n$ <p><i>El número de individuos rescatados deberá coincidir con aquellos que cumplan con los requisitos establecidos en el presente Programa.</i></p>

Indicador de seguimiento	Eficiencia de la medida
$\sum_{sc=x}^n scj = scj_1 + scj_2 + \dots + scj_n$ <p>En donde:  scj= número de semillas colectadas de la especie j.  scj<sub>1</sub> = número de semillas colectadas de la especie j en el sitio 1.  scj<sub>n</sub> = número de semillas colectadas de la especie j en el sitio n.</p>	$\sum_{sc=x}^n scj = x$ <p>Scj = se considerará que se tuvo éxito cuando se registre la colecta de semillas de la especies seleccionadas en el área del proyecto.</p>

#### XII.1.2.2.2 Acciones en caso de desviaciones de las variables bajo control

De llegarse a detectar que el número de especies e individuos rescatados es menor al establecido en el indicador, el supervisor ambiental deberá de analizar la técnica y procedimientos de rescate y, a partir del análisis realizado, se deberán establecer las medidas para corregir la desviación de resultados. Asimismo, a los trabajadores y personal especialista encargados del rescate se les capacitará y darán pláticas de inducción con el fin de que realicen con eficiencia las tareas encomendadas.

#### XII.1.2.3 Monitoreo de flora rescatada

El monitoreo que se realice reflejará el desempeño de las actividades efectuadas para el rescate de flora. La acción de esta medida y su eficiencia quedará reflejada a través de los reportes de los resultados del indicador en la bitácora de obra, donde se integrará el análisis de los resultados del trabajo de campo y fotografías que evidencien las actividades realizadas y la condición de los ejemplares. Los reportes serán la evidencia de la evolución de las actividades realizadas en cada una de las etapas contempladas. Los resultados de las acciones de protección y conservación

de flora se informarán a la autoridad en la periodicidad que se especifique en la eventual resolución administrativa del proyecto.

XII.1.2.3.1 *Indicadores de seguimiento y eficiencia de la medida*

Indicador de seguimiento	Eficiencia de la medida
$sp = \left( \frac{ov}{ort} \right) \times 100$ <p>En donde: sp = supervivencia. ov = número de organismos vivos. ort = número total de organismos rescatados.</p>	$sp = 85\%$
$sa = \left( \frac{oe}{ov} \right) \times 100$ <p>En donde: sa= sanidad (vigor). oe = número de organismos enfermos. ov = número de organismos vivos.</p>	$sa = 95\%$
$h_n = h_{n-1} + ch$ <p>En donde: h<sub>n</sub>= altura (cm) de la planta en el tiempo n. h<sub>n-1</sub>= altura (cm) de la planta en el tiempo anterior al de la altura n. ch= crecimiento en altura (cm) que manifestó la planta en el tiempo n.</p>	$h_n = + c$ <p>Se considerará que se tuvo éxito cuando se registre crecimiento positivo en la altura de los organismos rescatados.</p>
$d_n = d_{n-1} + cd$ <p>En donde: d<sub>n</sub>= diámetro (cm) de la planta en el tiempo n. d<sub>n-1</sub>= diámetro (cm) de la planta en el tiempo anterior al del diámetro n. cd= crecimiento del diámetro (cm) que manifestó la planta en el tiempo n.</p>	$d_n = + d$ <p>Se considerará que se tuvo éxito cuando se registre crecimiento positivo en el diámetro de los organismos rescatados.</p>

### *XII.1.2.3.2 Acciones en caso de desviaciones de las variables bajo control*

Se llevará un registro de las causas observadas que ocasionan la pérdida o daño, generando programas de reposición en caso de ser necesario. Asimismo, se realizará un análisis de dichas causas, a partir de las cuales el técnico especialista definirá las medidas correctivas a ser aplicadas. Una vez implementadas, se valorará el éxito obtenido y se tomarán decisiones de ser necesario. De requerirse, se colectará germoplasma para reproducirse y reemplazar los ejemplares perdidos.

Para lograr alcanzar los parámetros de las variables aquí indicadas, los individuos serán sometidos a un cuidadoso manejo durante su periodo en el vivero. Entre las actividades a implementar se encuentran la aplicación de riego en cantidad y frecuencia requerida, control manual de malezas, prevención y control de plagas y enfermedades, poda de raíces, cambio de tierra y fertilización foliar, en caso de requerirse.

### *XII.1.2.4 Establecimiento de medidas preventivas*

#### *XII.1.2.4.1 Colocación de carteles*

Se colocarán carteles que especifiquen las prohibiciones de la extracción de flora en el área del proyecto, así como la sanción punitiva a la que serán sujetas aquellas personas que sean sorprendidas en dicha acción.

#### *XII.1.2.4.1.1 Indicadores de seguimiento y eficiencia de la medida*

<b>Indicador de seguimiento</b>	<b>Eficiencia de la medida</b>
$\sum_{c_t=x}^n c_t = c_1 + c_2 + \dots + c_n$ <p>En donde: ct= total de carteles colocados en el frente de trabajo.</p>	<p><math>c_t</math> = se considerará que se tuvo éxito cuando se registre la presencia de carteles en los diferentes frentes de trabajo.</p>

Indicador de seguimiento	Eficiencia de la medida
c1 = número de carteles colocados en frente de trabajo 1. cn= número de carteles colocados en el frente de trabajo n.	

#### XII.1.2.4.1.2 Acciones en caso de desviaciones de las variables bajo control

En el caso de que se no se observen los señalamientos, el supervisor ambiental dará aviso al encargado de la obra con el fin de que se corrija esta situación y se proceda a colocar los carteles correspondientes, en los lugares requeridos.

#### XII.1.2.4.2 Pláticas con trabajadores

El superintendente de obra programará una plática con los trabajadores de desmonte y despalme para que conozcan al grupo de rescate, las actividades a desarrollar y su importancia. Se solicitará su cooperación para que si en un determinado momento identifican algún ejemplar o ejemplares que ameriten su rescate dentro del área, sea notificado a la cuadrilla de rescate.

#### XII.1.2.4.2.1 Indicadores de seguimiento y eficiencia de la medida

Indicador de seguimiento	Eficiencia de la medida
$c = \left(\frac{j}{t}\right) \times 100$ <p>En donde: c= esfuerzo del curso impartido. j = número de trabajadores vinculados a la obra que recibieron la plática. t = número total de trabajadores vinculados a las actividades de despalme y desmonte.</p>	$c = 100\%$
$\sum_{e=x}^n e = e_1 + e_2 + \dots + e_n$ <p>En donde:</p>	$e = 0$

Indicador de seguimiento	Eficiencia de la medida
<p><math>e</math> = número de eventos en los que se registraron incidentes de daños a la flora por errores humanos y que pudieron evitarse de contar con información pertinente</p> <p><math>e_1</math> = número de eventos en los que se registraron incidentes de daños a la flora por errores humanos y que pudieron evitarse de contar con información pertinente en el sitio No. 1</p> <p><math>e_n</math> = número de eventos en los que se registraron incidentes de daños a la flora por errores humanos y que pudieron evitarse de contar con información pertinente en el sitio No. n</p>	

#### XII.1.2.4.2.2 Acciones en caso de desviaciones de las variables bajo control

Se exhortará al personal a que consulte y se apegue a la reglamentación ambiental que el promovente determine en función de las estrategias de cuidado al ambiente establecidas en el DTU y su autorización respectiva. Así mismo, cuando se renueve el personal y se imparta nuevamente el curso de educación ambiental, se hará énfasis en este aspecto, o en cualquier otro, donde se hayan notado deficiencias por parte del personal.

#### XII.1.2.4.3 *Prohibición del uso de herbicidas y fuego para el control de malezas*

Al respecto, cabe mencionar que las actividades de desmonte y despalme se realizarán en forma mecánica, por lo que el uso de herbicidas, fuego o cualquier sustancia que mate o seque la vegetación en el proceso de desmonte estará totalmente prohibido.

XII.1.2.4.3.1 Indicadores de seguimiento y eficiencia de la medida

Indicador de seguimiento	Eficiencia de la medida
$dlm = \left(\frac{j}{s}\right) \times 100$ <p>En donde:            dlm = despalme y limpieza en forma mecánica.            j = superficie (m<sup>2</sup>) en la que se realizó el despalme y limpieza sin uso de herbicidas, fuego u otra sustancia perjudicial.            s = superficie (m<sup>2</sup>) total en la que se realizaron actividades de despalme y limpieza.</p>	$dlm = 100\%$
$\sum_{h=x}^n h = h_1 + h_2 + \dots + h_n$ <p>En donde:            h = número de ocasiones en las que se observa el uso de herbicidas, fuego y/o fertilizantes no amigables con el ambiente, en el frente de obra.            h<sub>1</sub> = número de ocasiones en las que se observa el uso de herbicidas, fuego y/o fertilizantes no amigables con el ambiente, en el sitio No. 1            h<sub>n</sub> = número de ocasiones en las que se observa el uso de herbicidas, fuego y/o fertilizantes no amigables con el ambiente, en el sitio No. n</p>	$\sum_{h=x}^n h = 0$

XII.1.2.4.3.2 Acciones en caso de desviaciones de las variables bajo control

En el caso de que se detecte algún incumplimiento a esta medida, el supervisor ambiental dará aviso al encargado de la obra con el fin de que se corrija esta situación. Asimismo, la importancia de la medida deberá incluirse en las pláticas de inducción con el fin de que se respete cabalmente.

#### XII.1.2.4.4 Ejecución de las actividades de CUSTF

Durante los trabajos de desmonte y despalme, se retirará exclusivamente la vegetación que ha sido solicitada para CUSTF y que resulta indispensable para poder llevar a cabo las obras de urbanización del Fraccionamiento Bosque Monarca, y estas actividades se irán realizando de manera paulatina, en función de las necesidades del proyecto, tal como ha quedado establecido en el capítulo IX.

##### XII.1.2.4.4.1 Indicadores de seguimiento y eficiencia de la medida

Indicador de seguimiento	Eficiencia de la medida
$\sum_{sf=x}^n sf = sf_1 + sf_2 + \dots + sf_n$ <p>En donde:            sf= superficie (ha) a afectar.            sf<sub>1</sub> = superficie (ha) a afectar en el sitio Núm. 1.            sf<sub>n</sub> = superficie forestal (ha) a afectar en el sitio Núm. n.</p>	$\sum_{sf=x}^n sf = \leq 17.16 \text{ ha}$

##### XII.1.2.4.4.2 Acciones en caso de desviaciones de las variables bajo control

De llegarse a detectar que la superficie de desmonte podría exceder a la establecida en el indicador, el Supervisor Ambiental dará aviso al encargado de la obra con el fin de que se corrija de manera inmediata esta situación. Asimismo, se procederá a realizar las actividades de restitución del sitio, efectuando las actividades de reforestación señaladas en el programa respectivo y de acuerdo con los niveles de equivalencia por compensación ambiental correspondientes. La importancia de la medida deberá incluirse en las pláticas de inducción con el fin de que se respete cabalmente.

### **XII.1.2.5 Estado de las especies a rescatar**

Para el rescate de los individuos de flora se deberá tomar en cuenta la composición de especies en diferentes estados sucesionales, con el fin de que al ser reubicados la recuperación del sitio sea más eficiente y se asemeje más a las condiciones originales de la zona donde se encontraban antes de la perturbación.

#### *XII.1.2.5.1 Indicadores de seguimiento y eficiencia de la medida*

<b>Indicador de seguimiento</b>	<b>Eficiencia de la medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Especies propias de colonización.</li> <li>-Especies propias del estado de desarrollo en la comunidad vegetal.</li> <li>-Especies propias del estado clímax de la comunidad vegetal.</li> </ul>	<p>El resultado de los parámetros medidos deberá compararse con los obtenidos durante la caracterización, por lo que deberán demostrar la permanencia de las especies características de los diferentes estados sucesionales del bosque de encino.</p>

#### *XII.1.2.5.2 Acciones en caso de desviaciones de las variables bajo control*

Se llevará un registro de las eventuales causas observadas de pérdida o daño, generando programas de reposición en caso de ser necesario. Asimismo, se realizará un análisis de causas de pérdida o daño, a partir de las cuales se propondrán medidas correctivas a ser aplicadas con la consecuente revisión del éxito de estas medidas.

### **XII.1.3 Reubicación de ejemplares rescatados**

Para llevar a cabo la reubicación de los ejemplares rescatados, se realizarán recorridos en sitios aledaños al área del proyecto para ubicar áreas con características edafológicas similares a los sitios de donde se llevó a cabo el rescate. Esto tendrá la finalidad de garantizar la permanencia de los individuos de

flora reubicados. En ese sentido actualmente se tienen identificadas diversas poligonales que suman una superficie de 17.34 ha con características similares a el área sujeta a CUSTF, en donde se llevarán a cabo las actividades de reubicación de flora rescatada.

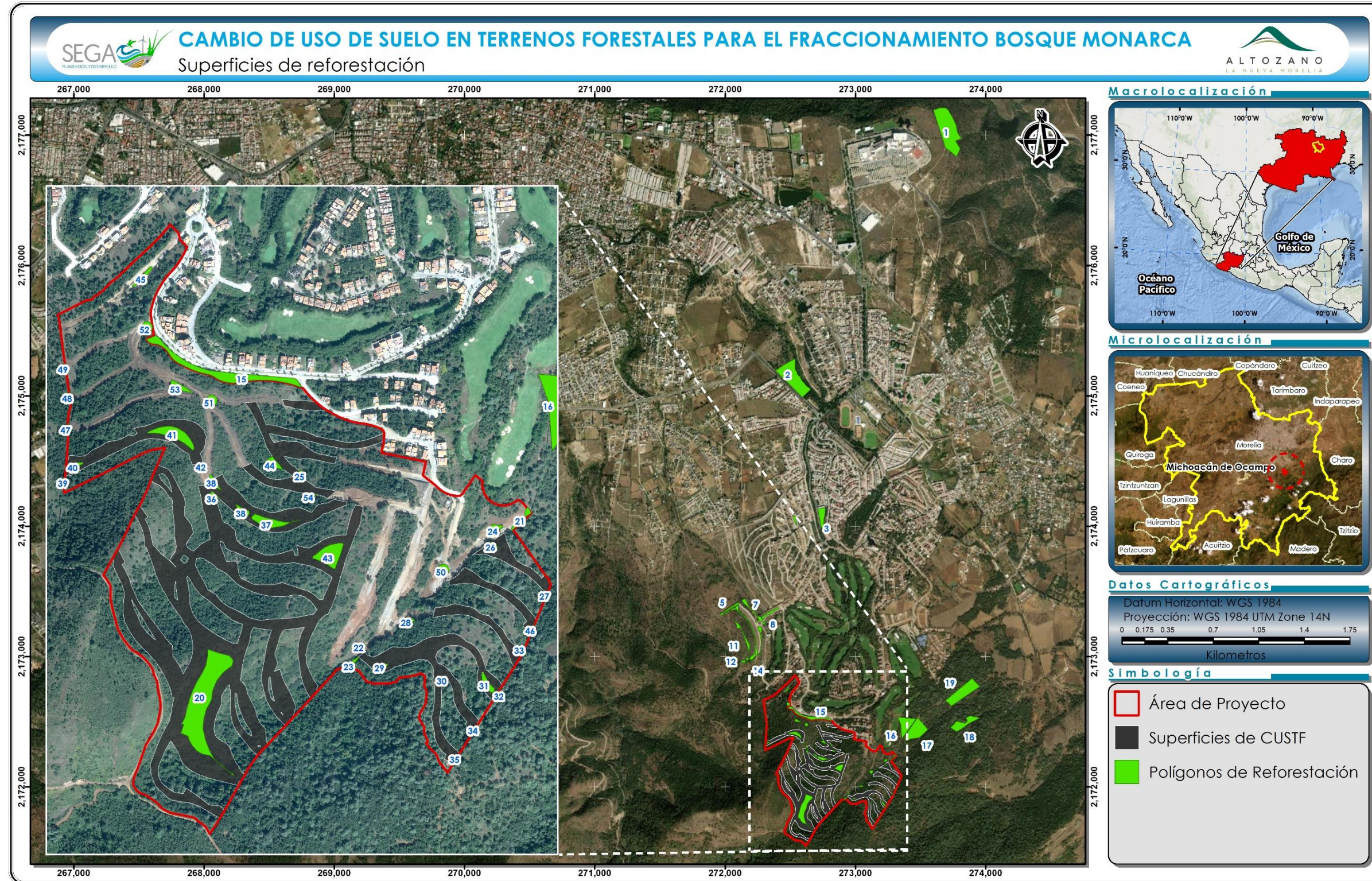


Figura XII—6. Superficies identificadas para llevar a cabo la reubicación de las especies de flora rescatada

### ***XII.1.3.1 Densidad y diseño de la plantación***

En lo mayor de lo posible, se tratará de implementar un sistema de plantación en tresbolillo, a una distancia de 3 m entre plantas. Sin embargo, la implementación del sistema depende mucho de la topografía del terreno y de su grado de afectación (la existencia de ejemplares arbóreos y arbustivos en la zona). Cuando en el área a reubicar los ejemplares ya existen individuos arbóreos y arbustivos, se opta por respetar el espacio de desarrollo de los ejemplares existentes, por lo que el diseño de plantación se realiza de manera irregular sin tener un arreglo especial bien definido. En este caso, se persigue la no afectación a los ejemplares ya existentes en el área, y evitar así, una competencia por nutrientes y luz con los individuos a reubicar.

### ***XII.1.3.2 Plantación***

La plantación se llevará a cabo de manera manual, una vez realizada la cepa. Primeramente, se quitará el plástico del cepellón con ayuda de una navaja con un corte transversal para no afectarlo. Una vez que el cepellón esté libre, se colocará de manera cuidadosa en la cepa cavada, cuidando mantener la vertical y el nivel del cuello de la raíz al mismo nivel del terreno. Una vez teniendo al ejemplar colocado al nivel deseado, se procederá a incorporar el mismo suelo producto de la excavación para estabilizar al ejemplar presionando un poco para ayudar al anclaje.

Con la finalidad de garantizar un mejor establecimiento de los ejemplares rescatados y reducir la mortandad, se plantea realizar esta actividad a inicios del periodo de lluvias.

### XII.1.3.2.1 Seguimiento a ejemplares reubicados

Una vez reubicados todos los ejemplares, se plantea darles seguimiento para evaluar el éxito del programa por un año. Las variables que se pretenden medir son: sobrevivencia, estado sanitario, altura de planta y diámetro del tallo. Para ello se realizarán muestreos mensuales, los primeros seis meses, y bimestrales los otros seis meses. Así, de esta manera se estaría en posibilidades de detectar posibles problemas en los ejemplares reubicados y poder actuar para eliminarlos o atenuarlos.

### XII.1.3.2.2 Indicadores de seguimiento y eficiencia de la medida

Indicador de seguimiento	Eficiencia de la medida
$sp = \left( \frac{ov}{ort} \right) \times 100$ <p>En donde: sp = supervivencia ov = número de organismos vivos. ort = número total de organismos reubicados.</p>	$sp = 85\%$
$sa = \left( \frac{oe}{ov} \right) \times 100$ <p>En donde: sa= sanidad (vigor). oe = número de organismos enfermos. ov = número de organismos vivos.</p>	$sa = 95\%$
$h_n = h_{n-1} + ch$ <p>En donde: h<sub>n</sub>= altura (cm) de la planta al mes n. h<sub>n-1</sub>= altura (cm) de la planta en el mes anterior al de la altura n. ch= crecimiento en altura (cm) que manifestó la planta en el mes n.</p>	$h_n = + c$ <p>Se considerará que se tuvo éxito cuando se registre crecimiento positivo en la altura de los organismos rescatados.</p>
$d_n = d_{n-1} + cd$ <p>En donde: d<sub>n</sub>= diámetro (cm) del tallo al mes n. d<sub>n-1</sub>= diámetro (cm) de la planta en el tiempo anterior al del mes n.</p>	$d_n = + d$ <p>Se considerará que se tuvo éxito cuando se registre crecimiento positivo en el diámetro de los organismos rescatados.</p>

Indicador de seguimiento	Eficiencia de la medida
cd= crecimiento del diámetro (cm) que manifestó la planta en el mes n.	

### ***XII.1.3.3 Estrategia de monitoreo y seguimiento***

En una bitácora se registrarán los datos necesarios para el control y seguimiento de las actividades emprendidas en este Programa, tales como: fecha de extracción, nombre científico y nombre común de los ejemplares y tipo de vegetación de donde se rescataron, vigor, estado fenológico y observaciones generales.

El monitoreo de sobrevivencia se realizará periódicamente y mediante una bitácora, que permita llevar un registro del estado actual del crecimiento de las plantas y al final de este período, permitirá medir el éxito de la reubicación.

Los resultados de las acciones de protección y conservación de flora se informarán a la autoridad de acuerdo con lo que se especifique el resolutivo que se emita para el presente DTU.

### **XII.1.4 CALENDARIO DE ACTIVIDADES**

El calendario de actividades se elaboró considerando el programa general de trabajo del proyecto incluido en este DTU-A. De la información ahí presentada, se excluyeron los dos primeros meses, ya que se trata de trabajo de gabinete, y se fijó que el trabajo a realizar se llevará a cabo de manera paulatina conforme a las necesidades del propio proyecto, en un plazo aproximado de 48 meses. No obstante, es importante destacar que la superficie de CUSTF propuesta puede desarrollarse al inicio, en el intermedio o al final del periodo de tiempo propuesto, ya que las actividades de cambio de uso de suelo dependerán entre otros factores, del avance de obra y de la disposición de recursos asignados para la urbanización del fraccionamiento, de la obtención de ulteriores autorizaciones estatales y

municipales, así como de potenciales condiciones meteorológicas adversas y de la disponibilidad de equipo y maquinaria en óptimas condiciones de funcionamiento. Por ello, el cronograma que se presenta a continuación debe considerarse únicamente como el escenario ideal en cuanto a la temporalidad y considera 12 meses para la implementación de las actividades de remoción de la vegetación, mismo que podrá sufrir modificaciones, pero siempre acotado por el periodo de 4 años que se solicita en la vigencia de la eventual autorización de CUSTF y respetando la secuencia de implementación de las distintas medidas ambientales previo a la ejecución del desmonte y despalme del terreno.

**Tabla XII—3. Programación de la ejecución de las acciones de protección y conservación de flora silvestre en las superficies de CUSTF**

Actividad	Periodo de ejecución (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Implementación de las acciones de rescate de flora silvestre.												
Desmonte y despalme												
Construcción y habilitación del vivero temporal.												
Traslado de ejemplares rescatados al vivero temporal.												
Manejo en el vivero de los ejemplares rescatados.												
Acciones de reubicación de los ejemplares rescatados												
Impartición de pláticas de educación ambiental para la protección y conservación de flora.												
Monitoreo a los ejemplares reubicados.												

## **XII.2 PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE**

### **XII.2.1 Objetivo general**

El objetivo general de este programa es establecer los métodos y técnicas que serán empleadas para la conservación y rescate de fauna susceptible a ser afectada por el proyecto “Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales para el Fraccionamiento Bosque Monarca”, con énfasis en las especies de lento desplazamiento, aquellas incluidas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como aquellas con distribución restringida.

#### ***XII.2.1.1 Objetivos específicos***

- Evitar afectar la abundancia de especies de fauna presentes en las superficies previstas para el CUSTF, debido a la operación de maquinaria, vehículos y derribo de vegetación.
- Seleccionar las especies o grupos de organismos que serán sujetos del presente programa.
- Establecer las prácticas más adecuadas para ahuyentarlos de manera temporal del área de influencia del proyecto.
- Detallar las técnicas de captura y traslado seguros para cada uno de los grupos de organismos.
- Identificar áreas libres de afectación y con condiciones propicias para la liberación de los individuos rescatados.
- Establecer indicadores de éxito para la implementación de las acciones de conservación y protección de fauna silvestre.

## **XII.2.2 Identificación de las especies que serán sujetas al programa de ahuyentamiento y rescate**

Los grupos faunísticos que sirvieron como indicadores de la situación ambiental de la Cuenca Hidrológica Forestal (CHF) y Área del Proyecto (AP) fueron las cuatro clases de vertebrados terrestres: anfibios, reptiles, mamíferos y aves. Considerando que son relativamente fáciles de muestrear y que se han tipificado como excelentes indicadores de la estabilidad de hábitats.

A partir del listado taxonómico de las especies registradas en campo (Anexo I de este programa), de su estatus de vulnerabilidad, y del conocimiento práctico que los expertos en los distintos grupos taxonómicos tienen sobre los hábitos y capacidades de desplazamiento de las especies registradas, se identificaron aquellas que serán sujetas de las actividades de ahuyentamiento, y las que requerirán captura y posterior liberación.

### ***XII.2.2.1 Especies que serán ahuyentadas***

A continuación, se presenta la lista de las especies que serán susceptibles de ahuyentamiento; como se mencionó anteriormente, este listado es resultado de los trabajos de campo que sirvieron de línea base ambiental para la caracterización de la CHF y del AP para el presente DTU, sin embargo, es probable que haya otras especies demográficamente menos abundantes que no fueron detectadas en campo y que también podrían ser sujetas de las actividades de ahuyentamiento.

Se incluyó la lista completa de aves, ya que todas las especies poseen la capacidad de desplazarse lejos de las poligonales de CUSTF por sus propios medios, con excepción de aquellas que pudieran estar anidando en la zona de obra y que podrían requerir de técnicas especiales como la remoción responsable de nidos, misma que se detalla en el apartado de rescate.

Tabla XII—4. Especies de fauna silvestre susceptibles de las actividades de ahuyentamiento.

Taxa	Nombre común	NOM-059 SEMARNAT 2010
<b>Clase Mammalia</b>		
<i>Tlacuatzin caneces</i>	Tlacuachín	
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	
<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón	
<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón de campo	
<i>Lynx rufus</i>	Lince, Gato montés	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	
<i>Canis latrans</i>	Coyote	
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	
<i>Spilogale angustifrons</i>	Zorrillo manchado	
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	
<i>Nasua narica</i>	Tejón, Coatí	
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
<i>Dermanura tolteca</i>	Murciélago frutero	
<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago	
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	
<b>Clase Aves</b>		
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	
<i>Antrostomus arizonae</i>	Tapacaminos cuerporruín	
<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí magnífico	
<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí garganta azul	
<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador canelo	
<i>Selasphorus platycercus</i>	Zumbador cola ancha	
<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	

Taxa	Nombre común	NOM-059 SEMARNAT 2010
<i>Basilinna leucotis</i>	Zafiro orejas blancas	
<i>Ramosomyia violiceps</i>	Colibrí corona violeta	
<i>Saucerottia beryllina</i>	Colibrí berilo	
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Sujeta a Protección Especial
<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla cola corta	
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	
<i>Megascops kennicottii</i>	Tecolote del Oeste	
<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo	
<i>Glaucidium gnoma</i>	Tecolote serrano	
<i>Trogon elegans</i>	Coa elegante	
<i>Trogon mexicanus</i>	Coa mexicana	
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	
<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero moteado	
<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano	
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de Pechera Común	
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	
<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito chillón	
<i>Myiopagis viridicata</i>	Mosquerito verdoso	
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste	
<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamoscas huí	
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano chibiú	
<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María	
<i>Empidonax hammondi</i>	Papamoscas de Hammond	
<i>Empidonax oberholseri</i>	Papamoscas matorralero	
<i>Empidonax affinis</i>	Papamoscas pinero	
<i>Empidonax occidentalis</i>	Papamoscas amarillo barranqueño	
<i>Empidonax fulvifrons</i>	Papamoscas pecho canela	
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	

Taxa	Nombre común	NOM-059 SEMARNAT 2010
<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	Trepatroncos mexicano	
<i>Vireolanius melitophrys</i>	Vireón arlequín	
<i>Vireo huttoni</i>	Vireo reyezuelo	
<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de Cassin	
<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador	
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	
<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara transvolcánica	
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	
<i>Poecile sclateri</i>	Carbonero mexicano	
<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verdemar	
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina alas aserradas	Sujeta a Protección Especial
<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	
<i>Corthylio calendula</i>	Reyezuelo matraquita	
<i>Ptiliogonys cinereus</i>	Capulinero gris	
<i>Certhia americana</i>	Trepadorcito americano	
<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgris	
<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared barranqueño	
<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca serrana	
<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared cola larga	
<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared común	
<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato azul	
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche pico curvo	
<i>Sialia sialis</i>	Azulejo garganta canela	
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	Sujeta a Protección Especial
<i>Catharus aurantiirostris</i>	Zorzal pico naranja	
<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal cola canela	
<i>Turdus assimilis</i>	Mirlo garganta blanca	
<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera	
<i>Peucedramus taeniatus</i>	Ocotero enmascarado	
<i>Chlorophonia elegantissima</i>	Eufonia elegante	
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	
<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión chapulín	

Taxa	Nombre común	NOM-059 SEMARNAT 2010
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	
<i>Spizella passerina</i>	Gorrión cejas blancas	
<i>Junco phaeonotus</i>	Junco Ojos de Lumbre	
<i>Melospiza lincolnii</i>	Gorrión de Lincoln	
<i>Melospiza kieneri</i>	Rascador nuca canela	
<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejita	
<i>Aimophila rufescens</i>	Zacatonero canelo	
<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona canela	
<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador moteado	
<i>Atlapetes pileatus</i>	Rascador gorra canela	
<i>Icterus wagleri</i>	Calandria de Wagler	
<i>Icterus bullockii</i>	Calandria cejas naranjas	
<i>Icterus abeillei</i>	Calandria flancos negros	
<i>Icterus parisorum</i>	Calandria tunera	
<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe arroyero	
<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador	
<i>Oreothlypis superciliosa</i>	Chipe cejas blancas	
<i>Leiothlypis celata</i>	Chipe oliváceo	
<i>Leiothlypis crissalis</i>	Chipe de Colima	
<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe cabeza gris	
<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe lores negros	
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	
<i>Setophaga graciae</i>	Chipe cejas amarillas	
<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe negrogris	
<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend	
<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe cabeza amarilla	
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra canela	
<i>Basileuterus belli</i>	Chipe cejas doradas	
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	
<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe cara roja	
<i>Cardellina rubra</i>	Chipe rojo	
<i>Myioborus miniatus</i>	Pavito alas negras	
<i>Piranga flava</i>	Piranga encinera	

Taxa	Nombre común	NOM-059 SEMARNAT 2010
<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja	
<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga capucha roja	
<i>Piranga bidentata</i>	Piranga dorso rayado	
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo tigrillo	
<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	
<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul	
<i>Passerina versicolor</i>	Colorín morado	
<i>Diglossa baritula</i>	Picochueco vientre canela	
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de Collar	

### XII.2.2.2 *Especies que serán rescatadas*

A continuación, se presenta la lista de las especies que serán susceptibles de rescate y reubicación. Al igual que las especies susceptibles de ahuyentamiento, el listado que se presenta en la siguiente tabla es resultado de los trabajos de campo que sirvieron de línea base ambiental para la caracterización de la CHF y del AP para el presente DTU, sin embargo, es probable que haya otras especies demográficamente menos abundantes que no fueron detectadas en campo y que también podrían ser sujetas de las actividades de rescate y reubicación.

Taxa	Nombre común	NOM 059 SEMARNAT 2010
<b>Clase Amphibia</b>		
<i>Hyla eximia</i>	Ranita de montaña	
<i>Lithobates neovolcanicus</i>	Rana leopardo neovolcánica	Amenazada
<b>Clase Reptilia</b>		
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	Sujeta a Protección Especial
<i>Sceloporus dugesii</i>	Espinosa de Dugés	
<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija escamosa	

Taxa	Nombre común	NOM 059 SEMARNAT 2010
<i>Sceloporus torquatus</i>	Espinosa de collar	
<i>Conopsis nasus</i>	Culebra gris nariz de pala	
<i>Pituophis deppei</i>	Culebra sorda mexicana	Amenazada
<i>Diadophis punctatus</i>	Culebra de collar	
<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel	Sujeta a Protección Especial
<b>Clase Mammalia</b>		
<i>Tlacuatzin canescens</i>	Tlacuachín	
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	
<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo manchado	
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	
<i>Nasua narica</i>	Tejón, coatí	
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	

### XII.2.3 Técnicas de ahuyentamiento de fauna silvestre

Antes de dar comienzo a las actividades de desmonte y despalme del terreno, una cuadrilla de cuatro personas realizará recorridos con el fin de ahuyentar a la fauna que pudiera estar resguardándose entre la vegetación de las poligonales que serán objeto de las actividades de CUSTF. Durante estos recorridos, la mayoría de las especies de aves y mamíferos se desplazarán en cuanto perciban ruido o movimiento, pero en caso de encontrar especies de lento desplazamiento, también deberá llevarse a cabo su rescate, para lo cual se seguirán las técnicas descritas en el apartado XII.2.4 del presente documento.

Además de los recorridos, podrían implementarse métodos acústicos, visuales, físicos, químicos y biológicos para ahuyentar a la fauna silvestre de las superficies que serán objeto de las actividades de cambio de uso de suelo; algunos de estos

métodos han sido ampliamente utilizados en las etapas constructivas y operativas de industrias, monumentos arquitectónicos, ranchos ganaderos, desarrollos turísticos y aeropuertos, por citar sólo algunos ejemplos.

A continuación se mencionan algunos de los métodos acústicos que podrían llegar a ser implementados en caso de que los recorridos del personal no fueran lo suficientemente eficaces para ahuyentar a la fauna con capacidad de desplazamiento, es decir, en caso de detectar agregaciones de aves o registros frecuentes de mamíferos medianos.

### ***XII.2.3.1 Métodos acústicos***

Los dispositivos acústicos se basan en la producción de sonidos que causan temor a las aves y mamíferos medianos y grandes, éstos pueden ser explosiones, o simulaciones de llamados de depredadores (generalmente aves rapaces), de dolor o agonía de otras aves.

#### **Cañones de propano**

Existen diversos dispositivos que utilizan cargas de propano para emitir explosiones que causan sensación de peligro en diversas especies de vertebrados. Los más sencillos deben ser operados manualmente, pero hay otros que realizan disparos aleatorios controlados electrónicamente. Estos últimos son los más efectivos a largo plazo, ya que la dirección y los intervalos de disparo varían, de esta manera la fauna no sabe cuándo, cómo ni dónde será la siguiente explosión. Aunque el sonido del disparo es importante, lo imprevisto del disparo es lo que las ahuyenta.

#### **Pirotecnia**

Uno de los métodos más antiguos es la utilización de petardos, que pueden ser lanzados desde tierra para ahuyentar a las aves que se encuentran en el suelo o en el agua, o bien cartuchos de acción retardada que viajan a través del aire en silencio

y posteriormente explotan en lo alto, este sistema ahuyenta a las parvadas antes de que aterricen.

## **XII.2.4 Técnicas de rescate: captura, manejo y traslado de organismos**

Para implementar las técnicas de rescate, se debe contar con personal capacitado que tenga amplio conocimiento de la biología y ecología de las especies de vertebrados de la región, así como de los métodos de manejo y traslado de fauna silvestre. Asimismo, se deberá contar con el material adecuado para la captura y el manejo de los organismos, tales como redes de niebla (para aves y murciélagos), trampas Sherman y Tomahawk para mamíferos pequeños, medianos y grandes, ganchos herpetológicos y guías de campo para la identificación de los organismos.

Es muy importante que se cuente con una bitácora de campo, en la cual se recabe información sobre la hora de captura, el número de individuos rescatados por cada especie, las coordenadas geográficas del sitio de captura y posteriormente de liberación, así como datos sobre el tipo de vegetación y microhábitat en el que fueron registradas.

### ***XII.2.4.1 Anfibios***

Para el manejo de los anfibios, en este caso las ranas y sapos, se harán recorridos nocturnos en los cuerpos de agua o áreas con gran humedad. La ubicación de los organismos se hará mediante sus vocalizaciones, y la captura se llevará a cabo con redes, o directamente con las manos; sujetándolos posteriormente de las patas. Los organismos capturados serán colocados en bolsas de plástico o contenedores de acrílico cerrados, acondicionados con un poco de agua y vegetación en la que fueron encontrados. En estos contenedores serán trasladados y su reubicación se hará en alguna zona cercana que cuente con agua y condiciones similares al sitio de su captura, pero libre de afectación por los trabajos de obra.



Figura XII—7. Técnicas para el rescate de anfibios realizado por SEGA

#### **XII.2.4.2 Reptiles**

##### **Lagartijas**

Estos organismos suelen ocultarse debajo de las rocas, troncos y hojarasca. Deberán capturarse manualmente y sujetarse de una pata o de la mitad del cuerpo para evitar que escapen, pero nunca de la cola, ya que la mayoría de las especies puede desprenderla como mecanismo de defensa.

Una vez capturados, éstos serán colocados en costales de manta, que servirán para su traslado hacia los sitios de liberación, que contarán con condiciones similares a las del área del proyecto.



Figura XII—8. Técnicas para el Rescate de reptiles realizado por SEGA

## Serpientes

La mayoría de las serpientes son inofensivas o contienen venenos poco tóxico a excepción de las víboras. Sin embargo, el manejo deberá llevarse a cabo siempre por personal capacitado y familiarizado con la herpetofauna local. Asimismo, todos los ejemplares capturados deberán ser manejados con extrema precaución como si se tratara de especies venenosas, a fin de evitar cualquier accidente.

Se realizarán recorridos diurnos y nocturnos buscando debajo de troncos y rocas. Su captura se realizará a mano, o con la ayuda de pinzas de disección largas o ganchos herpetológicos y serán confinados en sacos de manta o seda especialmente diseñados para este fin. Su liberación se hará en parches de vegetación conservados y lejanos a la zona del proyecto o asentamientos humanos, lo cual incrementará sus posibilidades de sobrevivencia.





Figura XII—9. Equipo y técnicas para el rescate de serpientes realizado por SEGA

### ***XII.2.4.3 Mamíferos pequeños y medianos***

Las capturas de mamíferos pequeños y medianos se hará mediante la colocación de transectos lineales de trampas Sherman y Tomahawk, que dependiendo de los organismos que se desee capturar, se definirá el tipo de cebo a emplear. Los transectos se ubicarán en aquellos lugares que pudieran ser frecuentados por estas especies, principalmente zonas que ofrezcan alimento o agua, así como senderos por los cuales se desplacen.

Los organismos capturados se mantendrán dentro de las trampas y se deberá evitar al máximo su manipulación y el tiempo de traslado hacia el sitio de reubicación. Al igual que en los grupos anteriores, las áreas de liberación deberán ser lo más similar posibles a las condiciones de los sitios en los que fueron capturados.



Figura XII—10. Ejemplo de trampas Tomahawk y Sherman



Figura XII—11. Técnicas para el rescate de mamíferos realizado por SEGA

#### **XII.2.4.4 Aves**

Para las aves, la técnica de remoción responsable de nidos únicamente se llevará a cabo si las actividades del proyecto coincidan con la temporada reproductiva de las aves en la zona de interés, es decir, entre los meses de mayo y agosto. En caso de que las actividades del proyecto se realicen en otros meses que no coincidan con la temporada reproductiva, damos por un hecho que las aves se alejarán con las técnicas de ahuyentamiento mencionadas en el apartado XII.2.3 de este mismo documento.

Para el grupo de las aves, la búsqueda y el monitoreo de nidos como parte de las actividades consideradas en este Programa de ahuyentamiento y rescate, se llevará a cabo mediante: a) censos visuales y auditivos para determinar las especies y su condición reproductiva dentro del área prevista para el CUSTF, b) búsqueda y monitoreo de nidos, y c) mantenimiento o remoción responsable de los nidos.

- a) Censos visuales y auditivos. Mediante los censos, se identificarán las especies presentes en el área del proyecto, se obtendrá información sobre su abundancia relativa, y se determinará el tipo de actividades que se encuentran desarrollando dentro de las superficies solicitadas de CUSTF, es decir, si dichas especies se encuentran solo de paso, como sitio de alimentación, o bien, utilizando el sitio para anidación.
- b) Búsqueda y monitoreo de nidos. Para la ubicación de los nidos se realizarán observaciones directas, buscando nidos en cualquier estrato de la vegetación, e incluso en el suelo y formaciones rocosas. Además, se realizarán observaciones por medio de binoculares, poniendo especial atención al seguimiento de individuos adultos y que en sus picos estuvieran transportando material para la construcción del nido, o bien, alimento para los polluelos (Ralph *et al.* 1994), es decir, evidencias de anidación en el sitio. Una vez ubicado cada nido, se determinará su etapa de desarrollo (en construcción, en etapa de incubación, o

con pollos), ya sea por observación directa del contenido del nido, en caso de que estuvieran colocados a poca altura, o bien, mediante observaciones conductuales de los padres.

c) Remoción responsable de nidos. Habiendo ubicado los nidos y determinado su contenido, se procederá a retirar aquellos nidos construidos en años anteriores y también los construidos para esta temporada reproductiva pero que estuvieran vacíos, ya fuese porque estaban todavía en construcción, o bien, nidos totalmente construidos, pero en el momento previo a la puesta de huevos. También se retirarán los nidos que contengan huevos.

Es de suma importancia tomar en cuenta que la remoción de los nidos evitará el daño a los adultos (población reproductiva), en caso de que se encontraran en el periodo de incubación o empollamiento al momento del desmonte.

Contrariamente a lo que algunas personas recomiendan, los nidos no serán reubicados, ya que la manipulación de los nidos estresa y ahuyenta a los padres. Además, en la literatura no existe una sola evidencia de que éstos puedan llegar a ser exitosos tras su traslocación, pues es muy difícil encontrar las mismas características de cobertura vegetal y de depredadores, orientación, y exposición al sol (microclimáticas) a las que eligieron los padres. Asimismo, el remover responsablemente a los nidos bajo los métodos previamente descritos (Oliveras de Ita 2007), abre la posibilidad de que las parejas reproductivas lleven a cabo de manera natural un siguiente intento de anidación en algún sitio cercano, pero lejos de la perturbación ocasionada por las obras y actividades del proyecto.

Es importante considerar que no serán removidos los nidos que contengan pollos (ello determinado directa o indirectamente); en estos casos, se marcará con cinta fluorescente a los árboles o vegetación sobre la cual se registren, y se calculará la fecha probable en la cual podría ser removida la vegetación en la que se ubica el nido (dependiendo del estado de desarrollo de los polluelos en el nido), dando tiempo suficiente para que los polluelos logran abandonar el nido de manera natural.

## XII.2.5 Formato para el registro de fauna

Como se estableció anteriormente se utilizarán fichas técnicas para el registro de los individuos susceptibles de captura y liberación, las cuales entre otra información deberán contar con la fotografía del organismo capturado, así como la fecha y hora de su captura, además de mencionar su estatus de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, y su condición de endemismo en caso de serle aplicables.

Para el adecuado control de cada uno de los individuos rescatados y liberados, se llevará además de una bitácora general, el registro individual de acuerdo con las características que se presentan en la siguiente ficha modelo:

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE FICHA DE CAPTURA Y LIBERACIÓN DE ORGANISMOS	
Nombre del responsable de la captura:	Biol. Francisco Mendoza
No de captura	87
Fecha de captura	16 Julio de 2012
Hora de captura	8:50
Nombre científico	Sceloporus torquatus
Nombre común	Espinosa de collar
Sexo; Edad	Macho; Adulto
Estatus en NOM-059 SEMARNAT 2010	No en lista
Condición de endemismo	Endémica
Coordenadas (UTM) del sitio de captura	X: 274261 Y: 2176133
Tipo de vegetación	Bosque de encino
Observaciones	Se encontró debajo de una roca
Nombre del responsable de la liberación	Rodrigo Perez
Fecha de liberación	16 de Julio de 2012
Hora de liberación	16:45
Coordenadas (UTM) del sitio de liberación	X: 273049 Y: 2177194
Tipo de vegetación	Ecofona de bosque de encino
Observaciones	




Figura XII—12. Ejemplo de ficha técnica que se emplearán para el registro de individuos rescatados y liberados

## **XII.2.6 Medidas para garantizar la sobrevivencia de los ejemplares capturados**

### ***XII.2.6.1 Cuidados para evitar el estrés y el daño físico***

Para evitar el estrés y daño a los organismos sujetos a las actividades de rescate, se deberán tomar en cuenta las siguientes recomendaciones generales:

- Evitar al máximo la manipulación, y en caso de que sea indispensable, reducir al máximo el tiempo de manejo de los animales.
- Mantener en todo momento a los organismos dentro de sus contenedores, los cuales no deberán ser expuestos directamente al sol, lluvia o condiciones extremas de frío.
- Para el caso de anfibios, es indispensable acondicionar sus contenedores con agua y vegetación para evitar su desecación.
- En la medida de lo posible, se deberá tener un contenedor por cada individuo, y nunca mezclarán individuos de diferentes especies.
- Realizar las liberaciones el mismo día de captura, o más tardar el día siguiente. Los horarios para llevar a cabo estas actividades deberán coincidir con los horarios de actividad propios de cada especie.
- Los recorridos a las áreas de liberación deberán ser breves, o en caso contrario se deberá verificar el estado de los organismos, asegurándose de que se encuentran en buenas condiciones para ser liberados.

### ***XII.2.6.2 Ubicación de los sitios destinados para su liberación***

Los criterios técnicos básicos para seleccionar las áreas destinadas para la liberación y reubicación de especies de fauna son los siguientes:

- Debe ser un sitio adecuado con las características básicas necesarias para la supervivencia de las especies, es decir, que les provea alimentación, éxito reproductivo, refugio.

- Se deberá verificar que el sitio de reubicación esté dentro del área de distribución de la especie, para evitar su reintroducción a un área ajena y causar un desequilibrio en las poblaciones nativas.
- Se deberá seleccionar áreas con las mismas condiciones de vegetación y topografía, de las áreas en las que fueron capturados. Para los anfibios, es indispensable que su liberación se lleve a cabo en cuerpos de agua fijos o temporales, pero que tengan un nivel bajo de contaminación.
- Nunca se liberarán todos los organismos de una misma especie en una misma localidad, con lo cual se evitará un sobrepoblamiento y por consiguiente, la competencia intraespecífica.
- Si los individuos sufrieran algún daño físico durante la captura y el transporte, éstos no deberán ser liberados. Se mantendrán en cuarentena, en contenedores especialmente acondicionados específicamente para el tipo de organismo en cuestión, asegurándose que cuente con agua y alimento, así como con las condiciones específicas de humedad y temperatura.

### ***XII.2.6.3 Indicadores para evaluar el éxito y la eficacia de las acciones de rescate***

A continuación se mencionan los dos indicadores de éxito que serán empleados para determinar la eficacia de las actividades de rescate y manejo de vertebrados.

1) Disminución de la riqueza y abundancia de vertebrados en las áreas que serán sujetas de CUSTF.

Para la evaluación de este indicador se continuará con los recorridos en campo para la búsqueda de registros directos e indirectos que evidencien la presencia de fauna, tales como huellas, excretas y pelo, así como con las actividades de trampeo, esperando que las tasas de captura y registros sean nulas en el momento previo al desmonte y despalme de la vegetación.



Huellas de mapache (*Procyon lotor*)



Huellas de venado (*Odocoileus virginianus*.)

Figura XII—13. Ejemplo de algunos rastros indirectos de mamíferos

Para la cuantificación de este indicador se utilizará el programa Species Accumulation Vers. Beta (Díaz-Francés y Soberón 2005), para crear una curva de acumulación de especies, empleando individuos en lugar de especies, y así determinar el número de ellos que se encuentran dentro del área sujeta a rescate y que aún no habrían sido capturados. El empleo de diferentes estimadores nos permitirá determinar el momento en el cual debemos terminar con la implementación de las actividades de rescate, que será cuando un aumento en el esfuerzo de campo, prácticamente no incremente el número de organismos capturados; lo cual en el ejemplo de la siguiente figura ocurriría alrededor del cuarto día.

Para realizar estas estimaciones, será necesario elaborar una lista de todos los organismos capturados en las áreas destinadas al rescate de fauna, y establecer una medida estandarizada del esfuerzo (horas, días, etc.) con el que fueron capturados.

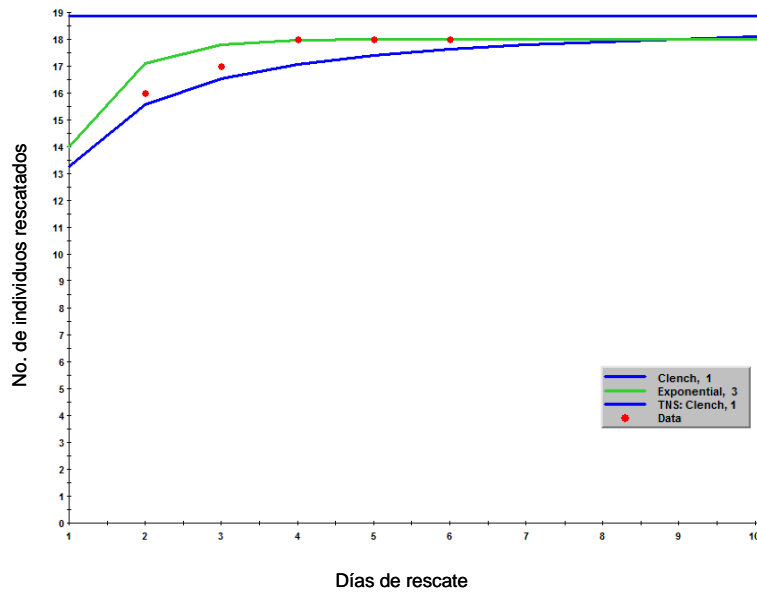


Figura XII—14. Curva de acumulación de especies (adaptada individuos) empleando 3 distintos estimadores

## 2) Alta sobrevivencia de los individuos rescatados durante su manejo.

Las medidas que se tomarán para garantizar la sobrevivencia de organismos comienzan desde la aplicación correcta de las técnicas de captura y manejo de fauna silvestre, evitando en la medida de lo posible que los organismos sean sujetos a estrés innecesario durante su captura, manejo, transportación y liberación. Aun cuando las medidas propuestas para garantizar la sobrevivencia de los ejemplares a reubicar son prácticas y seguras, siempre que se manipulan ejemplares vivos y se mantienen en condiciones de cautiverio, aunque sea por periodos cortos de tiempo, existe un riesgo asociado. En caso de que la tasa de mortalidad durante la manipulación de los organismos sea superior al 5%, se suspenderán las actividades de rescate y se hará una revisión exhaustiva de todos los procedimientos involucrados en el programa, a fin de tomar las medidas correctivas necesarias.

Para la cuantificación de este indicador se utilizará el índice de supervivencia, el cual representa de manera porcentual la relación entre el número de individuos liberados, con respecto al total de individuos rescatados. En otras palabras, mediante este índice podremos conocer la probabilidad de supervivencia del grupo o comunidad de vertebrados susceptible de rescate, desde el momento de su captura, durante el manejo, y hasta su liberación.

A continuación, se describe como se calcula la supervivencia del grupo o comunidad de vertebrados susceptibles de rescate:

$$\phi_t = \frac{\text{Población liberada}}{\text{Población rescatada}}$$

Donde:

- $\phi_t$  = Probabilidad de supervivencia
- Población liberada (número de organismos reubicados)
- Población rescatada (número de individuos capturados)

Como se mencionó anteriormente, si el índice de supervivencia fuera inferior al 95%, se suspenderán las actividades de rescate, hasta identificar las etapas de manejo en las que está ocurriendo la mortandad de los individuos rescatados

#### ***XII.2.6.4 Requerimientos de personal, materiales y equipo***

Enseguida se presenta información que se refiere a los recursos humanos y materiales (equipo y herramienta) que se precisan para poder realizar las labores de rescate y reubicación de fauna silvestre.

#### XII.2.6.4.1 Recursos humanos

Como ya se mencionó anteriormente, para desarrollar las actividades de rescate y reubicación de fauna silvestre es indispensable contar con personal capacitado en el reconocimiento y manejo de la fauna, así como familiarizado con las técnicas de busca y captura. En la siguiente tabla se detalla el tipo de personal y las actividades que deberán ser capaces de realizar.

Equipo	Unidades	Descripción de Actividades
Camioneta	1	Caracterización de presencia y distribución de fauna
Sistema de Posicionamiento Global (GPS)	2	Ubicación de los polígonos de CUSTF, de los organismos rescatados y de los sitios de liberación.
Trampas Tomahawk	10 piezas	Captura de mamíferos medianos
Trampas Sherman	80 piezas	Captura de mamíferos pequeños
Ganchos herpetológicos	2	Captura de culebras y serpientes
Bolsas de lona	40 piezas	Resguardo temporal de organismos.
Botiquín completo	1	Protección
Cámara fotográfica	1	Toma de fotografías
Guía de identificación de aves, mamíferos, reptiles y anfibios	4	Identificación de aves, mamíferos, anfibios y reptiles
Binoculares	2	Identificación de aves y monitoreo de nidos
Bitácora de campo	2	Registro de información en campo

La implementación del Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre se realizará de conformidad con la calendarización de los desmontes, la cual a su vez, estará determinada por el avance que se tenga en la gestión de las distintas autorizaciones del proyecto, y del avance en las actividades de CUSTF para la urbanización del Fraccionamiento Bosque Monarca, mismas que por cierto, deberán completarse en el periodo de 4 años que se ha solicitado en el presente DTU.

Teniendo en cuenta lo anterior, es inminente el que las actividades de rescate y reubicación de fauna silvestre deberán implementarse en distintas temporadas de campo, pero siempre de manera previa a la ejecución del desmonte y despalde del terreno, en las superficies que en su momento se encuentren autorizadas para ello.

En la siguiente tabla se muestra de manera esquemática, la secuencia en la que serán implementadas las actividades de ahuyentamiento y rescate de fauna silvestres incluidas en este programa. Aun cuando es factible calendarizar con un mayor detalle los meses en que estas actividades serán implementadas, se incluye un escenario hipotético en el que se realizarían dos temporadas de desmontes (febrero y agosto) durante el primer año de vigencia de la autorización.

Tabla XII—5. Programación esquemática de la ejecución de las acciones de ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre en las superficies de CUSTF

Actividad	Periodo de ejecución (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Impartición de pláticas de educación ambiental para la protección y conservación de fauna.												
Implementación de las actividades de ahuyentamiento.												
Implementación de las actividades de rescate.												
Reubicación de organismos rescatados												
Ejecución del desmonte y despalde												